BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941
GIFT OF
BERN DIBNER

5774

8110 ik.

Physica

excerpta ex publicis prælectionibus
D. D. Hor. Ben. De Saussure
in Genevensi Academiâ
Professoris celeberrimi

A Ludovico de Manoel de Végobre.

Anno 1770 & sequentibus.

A

MSS 1275B RB NMAH.

Prolegomenon

Physicæ nominis etymon suppeditat ejus genera=
=lem definitionem: oritur scil. hæc vox ex voce
Græcâ Φύσις natura, ergo Physica erit
Scientia Naturæ. Qua definitio ut intelligatur
determinandum est quid sonet hoc nomen na=
=turæ. Diversas autem accepit significationes
hæc vox: Alii per Naturam intelligunt oĩa, quæcumq. sint
res corporeas & spirituales ingenite, & forte earum
Auctorem: alii hoc nomen dant rebus tum
corporeis, omnibusq. earum qltatibus & modifica=
=tionibus; hoc sensu dicitur hæc & illa evenisse
naturâ, per naturæ vires, i.e. per solam cporum
vim, per consequentiam status cporum, nullâ ad=
=juvante Intelligentiâ, sic naturaliter decidit do=
=mus cum per vetustatem & secundum curriculum
ordinarium rerum relaxata sunt ejus partium
vincula non imminuto domûs pondere ad quod
sustinendum impavia jam essent trita funda=
=menta tum cadit naturâ domus, non autem naâ
cecidisset si opem huic casui tulissent homines.
Plerumq. tandem per Naturam intelligitur
qltates intrinsecas & essentiales rerum, quonin
sensu tam sæpe dicitur natura Entis; i.e. qltates
quæ necessario ei competunt quibus capax

hujus aut istius passionis vel actionis, & quibus ab aliis distinguitur.

Nos autem rejicientes primum sensum voci Naturæ, Physicam definimus: Scientiam corporum in genere. Ideoq. inquiremus in corporum qualitates, eorum mutuas actiones observabimus, phænomeno=rum causas quæremus, consequentiasq. deducemus ex detectis.

Sunt qui huic scientiæ dederint nomen Historiæ naturalis, Philosophiæ naturalis & alia; inter quos eximii sunt viri; attamen quoniam potius vulgo hæc verba significant partes quasd. istius generalis scientiæ, Physicæ nomen servamus.

Quæritur: quomodo pervenimus ad hanc cogni=tionem? quibusnam utimur organis?

1° Considerandus est homo, quid sumus, quænam sit natura illius Entis quod aggreditur cognitionem adipisci: hoc docet Psychologia, ostendit duabus cons=tare partibus diversissimis, mente simplici, in quâ est sedes cogitationis, & principium suarum actionum, 2do corpore extenso admirabilibus nodis qui in=tellectum omnem superant cum mente junctum. Arc=tissima hoc est unio, corpus medium est per quod mens percipit quidquid percipit & per quod peragit omnes quas peragit actiones: imo nihil fit in unâ substan=tiâ quin fiat aliquid consentaneum in alterâ,

sed hæc pulcherrima ad Psychologiam pertinent; hic
tantum observamus, illius medii ope duplex cognosci a
mente relationum genus inter corpora; nam 1° observat
quasnam cum se ipsâ sustineant relationes, cognoscit scil.
alia voluptates aut dolores omnigenos in se excitare;
2° animadvertit eorum relationes inter se invicem, nam
continuo agunt altera in altera.
3° His observatis ulterius pergendum. Homo scil. se
agnoscens vi motrice proditum aget in corpora, novas
adducet circumstantias quibus longe latius extenden=
=tur ejus cognitiones; sic duplex est via cognoscendi
rerum naturam, prior est simplex observatio, nuda
attentio in res quæ eveniunt; posterior, experimentum
dicta, sita est in actione illius qui aliquid cognos=
=cere cupit, scil. agit in res quas expendere vult,
& est efficiens causa circumstantiarum quæ effectum
desideratum adducunt.
Peractis experimentis & observationibus requiritur
ars admodum necessaria; ars scil. generales elicien=
=di consequentias ex factis individuis; nam quid pro=
bat experientia v.g. expertus sum in individuum veneficam virtutem
folioli cicutæ, quid probat hoc? venenatum esse
hoc foliolum, & strictè loquendo nihil amplius; non
demonstratur hoc experimento venenatum
fuisse vicinum folium nec ullam alteram cicutæ
plantam. Tunc ad quid inserviat experientia?
Sed est ars quâ ad generalia extenduntur obser
vationes quæ docet judicia dicta per analogiam

Ex pluribus scil. similitudinibus inter diversa objecta simultanea aut idem objectum variis tempo=ribus, concludit analogia cætera similia esse. Duæ plantæ habent eandem formam, colorem, ~~odor~~ saporem, odorem, ergo & eandem virtutem. Hujus artis quanta est utilitas, sed simul difficultas, & pericu=lum; repleta est historia naturalis exemplorum pravorum ratiociniorum quæ attulit analogia.

In tam latâ scientiâ quinam observandus ordo ut recte illi studeamus? Duplex est generali finis, sic duplex omnino ordo. Si supponatur homo vivens solus sine magistro nec libris qui ~~vel~~ velit Physicæ studere, facile solvetur quæstio. Primum hic debebit incumbere studio suorum sen=suum, inquirere in eorum vim, in conditiones requisitas ut illis fidere possit, nam facile animadvertet eadem objecta vario modo percipi secundum proprium aut organi situm, sed per plures experientias discet quibus=nam casibus verum exhibeant sensus. Post hæc observabit naturales rerum effectus quibus paulu=lum edoctus de eorum naâ; procedet deinde ad experimenta, intelligens per observationes quænam inservire possent experimenta, his adhibitis plurimum augebit suarum cognitionum thesaurum. Sed impri=mis studebit arti jam jactatæ sese assurgendi ad ge=nerales consequentias ope individuorum experimen=torum; accurate observabit quibus nam similitudi=nibus legitimum fiat judicium per analogiam,

& juxta quas similitudines ponderari debet gradus
assensûs quem dat talibus judiciis; sic deteget
particulares & generales corporum proprietates. Hæc
methodus analysis dicta utilis est inventoribus,
cum phænomeni detegenda est causa, repetunt obser=
=vationes & experimenta in phænomenon & animadver=
=tentes quæ semper præcedunt aut comitantur phæ=
=nomenon, supponunt quemdam eventum anteceden=
=tem esse causam quæsitam & ex hâc suppositione ad
nova progrediuntur experimenta quæ determinant
gradum probabilitatis hypotheseos.
Sed longior foret hæc methodus ad docendum, si enim
illâ uteremur relegenda essent omnia illorum qui vestigia primi
Physicæ studuerunt, & sic irrepere ab una inventione
ad alteram, longissimus, ingratusq. labor. Verum
offertur altera methodus prioris inversa, Synthesis
scilicet quæ ~~inf~~ incipiens per generalia ad particu=
=laria dein descendit, omittimus gradus per quos
perventum fuit ad hæc universalia, sed hæ propo=
=sitiones indesinenter experientiâ probantur, sic
quatuor erunt partes ab hâc methodo præscriptæ
in nostro Physicæ tractatu, quarum tamen partium
non accuratè determinantur limites.
1ª Pars agit de essentialibus ~~aut~~ & generalibus corporum
proprietatib. qualis extensio, impenetrabilitas, divi=
=sibilitas, mobilitas, gravitas, durities, elasticitas &c.

quæ tamen magis particularia extensionem ~~spect~~ spectant, ut nimis extensa & momentosa ad particularem scientiam Geometriam remittantur
2a Pars tractat de mixtis scientiis, derivan=tibus ex generalibus proprietatibus aut aliis magis particularibus quales sunt statica, mechanica, Hydraulica, Astronomia, Geographia, Gnomonica, optica & ejus partes, acoustica & aliæ hujus generis.
3a Physica pars considerat, res magis determi=natas; ~~2a~~ + expendit quorumd. particularium corporum proprietates, ut aeris, ignis, aquæ, terræ, tractat de phænomenis quibusd. magnete, elec=tricitate, de Chemiâ, aliisq.
4a Tandem docet historiam naturalem latissimo sensu intellectam, Mineralogia, Botanicam, Zo=ologiam, Physiologiam, Medicinam, Anatomi=am &c.
Sic continuo crescunt difficultates, in priori=bus partibus cum agatur de generalib. proprietatib. facilius determinatur quid illas competat; verum cum descendimus ad particularia, offeruntur in=numeræ parvulæ circumstantiæ determinandæ & quo ulterius progredimur eo augentur istæ difficultates; verum tantæ sunt ut nostras vires

prorſus ſuperent, non poſſumus Mathematicè determinare gradus incrementi animalis, ideoq. hæc omittimus, sed cum perscrutari poſſu=:mus intima priorum partium fiunt faciè diffici=:liores.

Ostendamus nunc varios Phyſicæ uſus, quorum quinque præcipuos numeramus.

1° Bonæ nostra valetudini omnino neceſſaria est Phyſica. ~~Cu~~ Semper obnoxii ſumus aliorum corporum actioni, quæ nobis fit est neceſſaria sed quæ perniciosiſſima fieri potest. Alimentis egemus, sed alia ſalubria, alia noxia ſunt; dedit quippe Natura brutis et forte homini in ſtatu nrali, ins=:tinctum cujus ope bona a pravis diſtinguit ali=:menta; sed nunc non viget apud hoes politos hic inſtinctus, oportet igitur ſtudium ut venena non confundamus cum ſalubribus alimentis. Præterea, ut obtineamus ~~haec~~ hæc alimenta opus est agricultura. Nobis etiam utiles aut neceſſa=:ria ſunt vestes, ædes: et hæc oia docet Phyſica.

2° Secundum naa curſum non ſemper valemus, patimur ſæpe a caũs internis aut externis, et defici=:ente quoque instinctu, ad artem confugiendum est ut inveniantur remedia de quibus agunt Thera=:peutica, Medicina, Chirurgia, quæ st. Phyſicæ partes et quæ multa hauriunt ex aliis Phyſicæ partibus

~~Ex~~

Nec tum morbos sanat Physica, sed debilio=
=res adjuvat sensus, quot equidem auxilia
præbentur oculis vitri ope!

3° Præterea ad vitæ jucunditates & voluptates
summopere confert Physica. Quantum prodest
commercium! & Physicæ soli debetur navigatio.
Illi debentur omnes machinæ quibus in immen=
=sum augentur hominum vires; in genere nulla est
ars cujus non parens sit Physica.

4° Etiam morales voluptates plurrimas suppedi=
=tat Physica. Quisnam homo immotus remanet
contemplans aspectabilem hunc Mundum? quis
non delectatur inquisitione & inventione causarum
tot phænomenorum quæ cernuntur? Quo alius hæc
scrutamus eo augetur nostra voluptas. Summa
mundo bona attulit Physica, superstitionem e=
=vertens; Eclypses ~~quas~~, cometas quos terrores afferebant
sustulit; magicarum artium venerationem & studi=
=um extinxit.

5° Sed quod gravissimum Physica ad Deum
nos ducit, non fieri potest ut qui contemplatur
quæ tam pulcherrima cernuntur in mundo non
commoveatur summâ admiratione erga horum
auctorem. Metaphysica rationem ad Deum ducit,
sed Physica ad illum dirigit cor nostrum; illa nos
edocet, hæc nos persuadet & commovet. Nullus
itaq. fuit eximius Physicus impius.

Physicæ historia

Non volumus completam Physices tradere historiam nec ejus sequi progressus per oēs ætates & regiones; sed tum levem dare ideam præcipuorum Phorum, eorum docere vitam, mores, doctrinam, tempus quo vixerunt quod gratum & utile erit antequam Physicam aggrediamur,. Dulce est contemplari progressus ingenii humani, sæpe videli= =mus mentionem factam de his & estis Phis, quos itaq. leviter cognoscere convenit sicut tempora in quibus viguerunt.

Apud primas gentes pauca reperiuntur de Phy= sicâ, primarum explendarum necessitatum tunt. sollicitï non ulterius extendendi inquisitiones tempus habebant, non primorum Inventorum nomen servabant. Quo ad Metalla videntur difficile eruta fuisse. Dicunt Jubalcainum nepotem Chami primum Metallurgiæ & Chemiæ ~~auctorem~~, ~~sed~~ hoc parum certa videntur, forte tum novam attulit perfectionem his artibus.

Architecturæ primos progressus, a quonam ~~[illegible]~~ & quando ~~[illegible]~~ calcem, arenam, lateres adhibui~~[illegible]~~ inciperint ignoramus, ut et plurimarum artium initia,. Quippe enim tunc scripturâ non utebantur hoes. Verosimile videtur casui & fortuitis combina= =tionibus deberi plures inventiones; ~~[illegible]~~ ~~[illegible] de hypothesibus quas finxerant~~ nec cogitabe de hypothesibus & doctis inquisitionibus circa ~~phæno~~= =naena naa; ~~[illegible]~~ Etenim otio debetur curiositas nec tunc erat illis otium.

Brevi cum Pastores otiosi essent sæpe servantes gregem, noctesq. sæpe sub Jove agerent, astra observandi fuit eis facilitas; sic nata est Astro=
=nomia apud Chaldæos Pastores. Sic injecta est hoib. curiositas & satis factis primis vitæ necessi=
=tatibus, (quæ inventis quibusdam ~~art~~ artibus in dies facilius fiebant) paululum Scientiis studue=
=runt; & primum attentionem converterunt in res magnas, has sibi facientes quæstiones: unde venio? quisnam sum? unde quæ cerno?
Sic cosmogonias & theologias suas compegerunt.
Deinde seu traditione seu his meditationibus Ens quoddam superius agnoscentes, instituerunt Sacerdotes, qui ob longius otium, & suorum ~~[illegible]~~ officiorum genus primi Phiæ incubuerunt, & magnam sibi conciliantes reverentiam docebant populum, qui stulte omnia ab illis accipiebant, quâ dispositione utentes Sacerdotes cum Religione misce=
=bant oia dogmata ita ut pprie consulerent utili=
=tati, allegoriis, mysteriis utebantur ut sibi servarent venerationem plebis. Sic antiquorum temporum Phi duplicem habebant doctrinam, unam ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ exotericam quæ per allegorias vulgo tradebatur, alteram esotericam quæ sincerè, & intimè charissimis tum discipulis; cumq. pauca quæ nobis supersunt de horum doctrinâ mixta sint duplici hâc doctrinâ multa hinc orta obscuritas.

Hæc systemata spectabant imprimis Mundi ori=
=ginem; & variæ fuerunt apud diversas gentes cosmo=
=gonicæ, sed in hoc omnes consentiebantur ut agnos=
=cerent materiam quamd. primam, & æternam, Græcè
Chaos. Omnia rerum elementa in perturbatione
& confusâ mixtione fuisse dicebant; aliquem quoque
Supponebant Deum, materiæ coæternum, & præstantiorem, aut
cum eâ commixtum, cæterorum Deorum parentem,
aliumq. Demiurgum dictum qui a priori generatus
mundum ejus jussu confecerat & tenebras a luce sepa=
=raverat.

Antiquissimus de quo mentio fiat Philos vixit apud
Chaldæos nomine Zoroastres, omnigenis laudibus
cumulatus, verum paucissima de illo scimus; quia
amissa quæcumq. scripserit & fuerint plures tali
nomine magni viri, præsertim Zoroastres Persa;
cum scil. vir quidam inclaruerat ejus nomen pro
honore habebatur, dabaturq. ejus successoribus qui
in eâdem arte excellebant, inde tot Zoroastes, Joves,
Hercules. Antiquissimus hic Zoroastres vixisse videtur
circa annum mundi 1850um & ab illo usq. ad
ultimum qui viguit tempore circiter Christi quinque
numerari posse videntur; istius autem, Philosophiæ Chaldai=
=icæ auctoris, quædam ex doctrinâ emerserunt.

Pantheismum colebat, quæ deinde Religio quaqua
versum diffusa fuit. Juxta eam omnia erant
Deum, vel emanationes animæ generalis ubicumq.

diffusæ, cum quâ omnia intimam habebant comunicationem, & ab illâ movebantur & vitam accipiebant; & sicut a mente moveretur humanum corpus, sic oîa cætera ab istâ animâ. In illâ Physicè immersum dicebant Mundum, hæc sola verum dicebant Deum, & ex illâ emanasse quasi fonticulos qui erant cæteræ oẽs animæ & humanæ, aut superiores, aut inferiores. Mundum quasi istius animæ corpus repræsentabant; & omnia ut ejus portiunculas habebant; inde idololatria, adorabant Solem v.g. sicut Deum quatenus modificatum in Solem, & dein stitit vulgus ad signum tum externum. Hæc Pha commoda habebat pro ignorantia, tot mirabilium phænomenorum, astrorum motûs, plantarum vegetationis per animam istam rationem reddebant.

Omnes, exceptis Judæis, populi Mundi substantiam æternam putabant; sed administratam dicebant Chaldæi a Belo, Balao, supremo Deo; inferiorem tamen demiurgum agnoscebant.

Fuit tempus, dicebant, quo nihil erat præter aquam, paludosam, terræ commixtam & tenebras; quo in limo vescebantur portentosa animalia, quib. oîb. præerat mulier Omoroca dicta, quam divisit Belus in duas partes ex superiore cælum, & ex inferiore terram confecit; sic orta est lux. Quâ natâ, animalia quæ in limo vivebant excæcati sf. & enecati, sic deserta apparuit terra. Tunc jussit Belus alterum Deum ipsi caput amputare; & ex sanguine qui manabat ex vulnere

cum terrâ coïncto, conflatus homo & animalia, sic erat quid divinum in ipsorum origine. Post hanc forma=tionem Belus validus adhuc totum composuit, sidera in suis orbitus collocavit, ordinemq. constituit. Nullatenus verisimile est ut talibus fabulis fidem dederint; his allegoriis populum edocebant aut potius excaecabant; & quidem hic reperimus vesti=gia doctrinae emanationum, &c.

Jactata est admodum antiquitas astronomiae Chaldaïcae; verum agnitum est antiquissimas obser=vationes non ascendere ultra aūm 719um ante Christum. Zoroastri scil. tempore imperfecta multum erat Astronomia: eclypses lunae ~~tri~~ ut ejus varias phases tribuebant ejus parti obscurae, ~~qua~~ duplicem enim faciem ei assignabant lucidam & obscuram quae alternis vicibus nobis apparebant & aliquandò, in eclypsibus sci, subito convertebantur. Terram docebant concavam sicut navem esse; a spiritibus, daemonibus regi planetas, quibus magnam tribuentes vim Astrologiae ~~st~~ studebant; mundum periturum igne ~~si~~ si planetae omnes convenirent in Cancro, aut aquâ si in Capro; pluraq. alia similia quae omittimus

Quoad Judaeos magnum habuerunt commodum in suâ Religione quae de Deo & cosmogoniâ rectas eis dedit ideas, & ~~[illegible]~~ consequenter de Physicâ generali; de magis particularibus eorum celebratur plurrimum Rex Salomo cujus Physica deperdita sunt opera. Recentiores autem Judaei naam relinquentes, cabalae & reconditis scientiis potius studuerunt.

+ zelotypiâ flagrantes nova & mira ſemper quaerebant.

Græci apud quos temporib. seq. tam floruit Ph[ilosophi]a eisdem aut similibus usi sunt fabulis quas ab ægypto acceperunt cum isti a chaldæis, prorsus fabulosa nec nobis nota hæc prima eorum Ph[ilosophi]a, deinde surgen-tib. Poetis & deificatis ~~ex~~ heroibus, aliquam habuere Relligionem quæ ad nos pervenit. Antiquissimus de quo mentio fiat Ph[ilosoph]us ~~est~~ Orphæus Græcorum Zoroastres, qui vivebat circiter

Sequens Ph[ilosophi]æ periodus licet melior, pluribus tamen maculata fuit vitiis, Philosophi non amplius erant sacerdotes, & a Theologiâ separata Physica, qui progressus non levis erat,. At fuerunt ca[us]æ plures cur non pervenerit ubi pervenire debuisset, quarum 1a est superstitio, istæ præjudiatæ opiniones altè & a longo tempore in mentem insculptæ. 2a est duplex hæc doctrina, esoterica & exoterica quæ vel~~am~~ ~~abscondit~~ veras Ph[iloso]phorum opini-ones, & fucum plebi & nobis fecit. 3a ca[us]a est Ph[iloso]phorum superbia; nedum communib. operibus veritatem sectarent, conabantur tum extollere proprias suæ sectæ opiniones quales cumq. essent; unde disputationibus incumbebant, aliorum mentes stripere percellere potiusquam edocere volebant. 4a tandem ca[us]a hæc est: Magistri a discipulis summam exigebant venerationem ita ut nefas esset quidquam mutare in magistri sententiis, non quid verum, sed quid dixisset suus Ph[iloso]phus quærebant; discipu-lus tamen cum magister fieret proprias habere posset opiniones; sed ~~tamen~~ tamen in genere, videtur manifeste quantum hæc nocerent ~~nocebant~~ Ph[ilosophi]æ progressibus.

† Dicitur hoc praeceptum significare abstinendum esse a rebus publicis, ~~quia fabarum ope~~ quae locutio venit, ab usu dandi suffragia ope fabarum

Secta antiquissima est Italica auctore Pythagorâ qui floruit circiter ante Chr. ão ~~..~~ 560

Pluribus edoctus itineribus apud Chaldæos et ægyptios redit in Græciam unde migravit in partem Italiæ dictam magnam Græciam ibiq. Schol am Italicam dictam instituit. Obscura ~~...~~ est ejus Theologia, Pantheismo addictus erat cujus systema=tis pars est Metempsychosis. Melior est ejus Physica, in astronomiâ ~~...~~ doctus erat, Solem ponebat in universi centro, circa quem moveri docebat Planetas, telluris annuum et diurnum motum agnovit, ut et rotunditatem, de Antipodibus verba fecit; habitabiles putabat cæteros planetas; his tamen multas im=miscebat fabulas spiritus, dæmonicos ubique videns.

Mathesi plurimum et feliciter studuit, Ethicamq. optimam docuit; musicæ se dedit, diciturq. primum fecisse schalam musicam; ubiq. cernebat harmoniam ex septem istis musices notis orientem et præsertim opti=mam admodum agnoscebat harmoniam in plane tarum motu; medicus erat, et incertum an per Religionem, an ~~pr~~ valetudinis gratiâ carnem prohibe=ret. Verum hæc st. fabulis et allegoriis per mixta, et pessimâ mixtione duarum doctrinarum, fit plura de ejus præceptis ignoramus; nescimus quid fuerint hæc præcepta: fabis abstine, ~~..~~ publicas vias declinans ~~.~~ in semitas ingreditor, &c. Ignoramus quoq. quænam sit sua divisio numerorum in reales et Scien=tificos, quibus summam attribuebat vim nobis incognitam.

clarus ejus discipulus fuit Empedocles vivens ao ante Christ. 444. Ille primus loquutus est de quatuor Elementis quibus constare dicebat cpora, semper in omnium corum cineribus, cum salibus depurgati sunt, cand. agnoscens maam, hâc partim constare oia cpora combustibilia facile agnovit, sic per Chemicas operationes forte sublimiores ac putamus quatuor antiquorum detexit Elementa; quorum vario ordine, variâ combinatione oia formari cpora dicebat. Non Empedocles hæc Elementa ut non divisibilia, aut verè prima docebat; sed hæc rursus oia componi parvulis corporibus rotundis quæ constituebant verum & primum Elementum; inter quæ corpusculâ animicitiæ & inimicitiæ seu attractiones & repulsiones variæ dabantur, ex quibus oriebantur quatuor prius memorata Elementa. Hanc materiam primam statuebat æternam, sed a Deo ordinatam qui continuo suppedi=tabat vires istas a quibus oia oriebantur amicitiæ & inimicitiæ scil.; cum autem oia penderentur ex his viribus, oia sic a DEO pendebant & continuo dirige=bantur. Explicabat visionem sicut plurimi Antiqui dehinc explicaverunt; ex oib. visibilibus continuo manare effluvia quaquaversus sese spargentia, i.e. tenuissimæ laminæ formam & colorem retinentes superficierum e quibus avolabant & quæ penetrantes in oculum objecta menti offerebant; melius autem expli=cabat sonum, agnoscens aeris oscillationes a corpore

a corpore sonoro excitatas & in aurem penetrantes. Cognovit plantarum semina simillima esse animalium ovis. Sic videntur plurimæ veritates ab antiquis cognitæ & sequenti tempore in oblivionem mandatæ.

Discipulum habuit Ocellum Lucanum antiquissimum de quo genuina habeamus opera, librum sc. περι τȣ παντος, nuper ab Abbate Batteux in Gallicam Linguam translatum, ubi loquitur de animâ universali & mundi æternitate. De[illegible] Deinde apparuerunt Philolaus & Eudoxus.

Ex Italicâ sectâ quatuor aliæ surrexere, Eleatica, Heraclitica, Epicurea & Sceptica.

~~In~~ Eleatica fundator fuit Xenophanes, metaphysicis notionibus nimis addictus, per quas σία Physica judicare volebat, sic Physices progressus retardavit, nolens Physica expendere per rationes Physicas.

Sed hâc in sectâ inclaruit Leusippus, primus auctor doctrinæ Atomorum quam excoluerunt Democritus & Epicurus: & hæc est doctrina. Facile experientiâ & meditatione agnoverunt omnia corpora divisibilia esse, eorumq. partes quam minutissimæ divisibiles quoque; tandem, juxta hanc doctrinam, post indefinitam divisionem inveniuntur Atomi, corpuscula vera Elementa omnium, a nullis naturæ viribus secabilibus, & hæc admittit sana Physica, absq. enim his duris atomis nihil durum fieret. His autem Elementis Universi formationem explicare tentabat Leusippus; agnoscebat vacuum, parte quâd. solida erant hæc corpora,

alterā autem nulla, quo in vacuo, decidere dicebat grandinem horum atomorum, juxta eand. directionem, sed donabantur inter se motu in ~~vortice~~ turbine, quædam erant uncata sic per hunc motum invicem alia aliis alligata sunt & Mundum formavere. Quæ hypo=thesis absurda sine labore videtur.

Heraclitus fundavit heracliteam Sectam. Alto sed moroso erat ingenio; omnia ab igne oriri contendebat. Hæc secta summum adepta est honorem per Hyppocratem āō ante Chr. 460, redegit omnia quæ a prioribus Medicis observata fuerant, scripsit, & tam bene ut Medicinæ fuerit Parens & oraculum; nunc etiam licet admodum provecta sit Physica, quo auxilio carebat Hyppo=crates magni fiunt ejus opera; suorum præcep=torum excellentiam probavit longâ suâ vitâ, annorum scil. centum & quatuor.

Epicurus floruit ante Chr. āō 342. De nullo tam varius sermo fuit; a quibusd. Divini, ab aliis porci nomine insignitur. Ultimum finem vitæ felicitatem dicebat: felicitas autem per voluptatem comparatur: sed duplex est voluptas, altera oritur ex quiete, pace, tranquillitate, omnis curæ, sollicitudinis, affectuū, perturbationis absentiâ; altera autem consistit in motum, gratas & vividas sensationes, lætitiam: prior est melior & sectando, hæc autem fugienda. Sed unde

oritur ex cultu virtutum, inter quas quatuor hæ præcipuæ, prudentia, temperantia, fortitudo & justitia; nullaq. hic sine virtutibus voluptas vera.

Sic exposita Epicurea Ethica, pura videtur, nec vituperio digna; hæ sunt autem acerbi istius ~~c~~ vituperii caæ: 1° Non probe intellecta fuit mens Epicuri, & a quibusdam sectatoribus aut inimicis ad secundum genus voluptatum ~~tantum~~ attenderunt. 2° Directè opponebatur Stoïcæ sectæ, quæ severitatem & virtutem rudem & severam affectans, hominum mentes facilius percellebat. 3° Irreligiosè de Deis censuit Epicurus, illos quidem agnoscens ~~esse~~ existentes, non putabat mundi creatores, nec curatores, omnia atomorum ope conficiens, tranquillâ quiete gaudere Deos dicebat; sic evertit omnem Theologiam.

Quoad Physicam atomorum systema perfecit, ut Leucippus per lineas rectas sibi parrallelas decidere dicebat, cumq. intricatus fuisset Leucippus suis turbinibus, aliam nec solubilem huic substituit difficultatem; dicit subito atomos a lineâ recta aberrasse & sic ~~s~~ sibi mutuò adhæsisse; illi semper objecerunt nullam esse caam hujus ~~de~~ aberrationis: hanc possibilem dicebat Epicurus utens exemplo determinationum nostræ voluntatis quæ sine caâ eligit. Leibnitzius merito irridet fautores libertatis indifferentiæ dictæ, hâc comparatione, quæ videtur absurda facillimè; imo

non agnosci potest ab acerrimis propugnatoribus istius Systematis. Visionem ut Empedocles explicabat per Species impressas. Nullos esse dicebat Antipodas. Tellurem rotundam supponebat, non ut sphaeram, sed ut v.g. basim cylindri; ambiguum dicebat utrum Astra orirentur & occiderent aut accende=rentur & extinguerentur, sic saniores jam compertas derelinquit ideas. Cujus moralis phaeno=meni haec est causa: his temporibus omnia dirimebant per vim argumentorum subtilium, & Metaphysicum systema generale conficiebant & dehinc suo systemati conabantur adaptare phaenomena, nunquam per experimenta ratiocinabantur, nec Mathesim jungebant Physicae, vagasq. & incertas omnium dabant explicationes, in linguam suam Metaphysicam fundatas; sic eis licebat hinc & illinc vagare.

Pyrrho autem illustris Scepticae sectae fuit conditor, quod cum systema multas sustineat relationes cum Phîâ vera Graeciae, ad hanc propere=ramus, remittentes hanc disquisitionem.

Primi Poetae paululum philosophati sunt ut Hesiodes, Alcaeus &c. Sed verus Graeca Phîae Pater est Thales Milesius, natus aõ ante Chr. 640 in urbe Mileto Ioniae, unde Ionica dicta fuit ejus Secta. Primus aliquam formam Phîae in Graeciâ dedit; non scripta relinquit nec etiam Pythagoras, sed a suis discipulis dicta sua

† Præterea aer lambebat salicis foliola & †
probatum est multo conferre aërem nutriti=
=oni plantarum.

redacta sunt. Præcipuus ~~Anaximandri~~ Thaletis discipu=
=lus fuit ~~qui~~ Anaximander qui cum primus
reliquerit Scripta Phica a quibusd. nimis honora:
=tur, nam habendus esset sicut Thaletis eorum
redactor tum.

Illius generale principium erat, oia ex aquâ
nasci & in aquam resolvi posse. Quæ sententia a
recentioribus renovata est; Van-Helmontius sal.,
qd probare volebat hoc exemplo: salicem tenerem
includit cum terrâ in ollâ bene clausâ, cum
jam præcise ponderasset terram, deinde quotidie
irrogavit salicem, multos post aos idem terræ
pondus cum triginta librarum auctum fuisset
Salicis pondus; ergo a solâ aquâ hoc incremen=
=tum hauserat, sed in hâc Salice oia rerum
continebantur Elementa, terra, oleosa, salia;
ergo hæc oia ab aquâ producta fuerant. Et in
inversum contendit dari menstruum per quod
oia & lapides & metalla in aquam converti
possent. Fautores suos habuit hoc systema, sed
deinde rejectum, quia non aquâ purâ irroga-
ta fuerat salix, omnia enim supermemorata
~~vehem~~ vehebantur aquâ; nec etiam probavit tale
quid esse menstruum quod oia in aquam redige=
=ret.

Non absurdam Astronomiam docuit Thaletes.
Dixit ~~planetas~~ Astra constare maâ omnino terresti,

sed inflammatâ; cum contra cæteri Phi miram & omnino singularem finxissent syderibus maam. Lunam agnovit Thales non propriâ luce lucere, sed opacam reflectere Solis lucem; & sic Eclypsium caam detexit, imo & prædixit, quod summâ admiratione populos perculit. Varias distinxit cursûs Solis periodos, quinque momentosos anno=tavit in Cœlo circulos, duos polares, duos tropiques, & equatorem, observavit parvam ursam & stellam polarem, innacuratum Græcorum reformavit calendarium, annumq. introduxit 365 dierum. Incertum autem an soli Thaleti hæc debeantur an autem plura hauserit ex ægyptiis sacer=dotibus, apud quos, v.g. jamdudum in trecentos sescaginta & quinque dies divisus erat annus.

Anaximenes autem natus aõ 610 ante Chr. ~~[illegible]~~, primus Geometriæ systema condidit, quâ in scientiâ quædam invenerat Thales, primus audacissimum tunc aggressus est consili=um, mappam geographicam instituere; gnomonicam efformavit; verum insulsè a Thale=tis principiis recessit quo ad astronomiam, dicens astra lumen nobis immittere per foramen, quo diminuto vel in totum obdurato, aderant, variæ Phases aut Eclypses. Non aquam sed aerem ponebat principium universale vivum; de quo multa absurda somniavit. Illum dicebat vivum activum principium, sicut Deorum

emblema; quos agnoscebat existentes, sed ex
aere conflatos; sic Atheismi accusatus est, Deos ō
æternos prædicans; verum videtur habuisse hunc
aerem sicut symbolum animæ universalis.
Anaxageras āō natus A.C. 500, Deum a maâ
sejunxit, illam dicens incapacem per se, in sam motus, sensus,
intelligentiæ; in plerisq. autem antiquorum sys=
=tematibus Dei maâ commixti habebantur,
sicut maæ vires; sed illos optimè distinxit Anaxa=
=goras; verum æternam quoq. finxit maam
hoc innixus axiomate ex nihilo nihil, q.d suffici=
=enter enuclearunt recentiores Phi & quo ad hunc
sensum refutarunt. Systema habuit apud
antiquos celebre omoemenarum dictum, quod irridet
Lucretius; omnia supponebat sibi similia habere
principia, sanguinem v.g. constare particulis omnino
sanguinis massæ similibus, sic de carne, fibris &c.
non illi exprobrandum quod dixerit hominem, ho=
=muncionibus constare; cachinnum, parvulis cachinnis;
sed hæc dicebat de partib. integrantibus. Verum non
posset dici quonam incipiendum esset sic dividere
res; & varias metamorphoses quas subeunt oēs
maæ particulæ, hujus principii falsitatem
probant. Sanam renovavit Thaletis Astrono=
=miam, astra maâ inflammatâ constantia
dicens, sic ex Astris exulavit numina, solem
dicebat esse ingentem massam lapideam inflam=
=matam & Peloponeso majorem, cujus particulam

+ dixit Plinius: Graeci narrant

casuram prædixit, narratq. Plinius, † tempore ab illo prædicto cecidisse similem lapidem qui in Thraciam ad fluvium aguos, qui lapis tunc servabatur adhuc. Hac astronomiâ Deis orbatâ prætextum offerente, impietatis accu=satus Athenis exulavit.

Diogenes Apolloniusq Archelaüs Anaxagoræ fuerunt Discipuli, nec notatu dignas intro=duxere differentias in hac Phiâ.

Sed en celeberrimum Socratem natum ante Christum ão 470, omnibus notum, qui non Physicæ sed rationali Phiæ, imprimis Ethicæ studuit, ideoq. nihil de illo.

Multos cum habuisset auditores, ab illo plures sectæ ortum ducunt, nunc de celebre Platone celebrioris Aristotelis magistro. Natus est Plato ão a.Ch. 429. Phiæ a juven=tute tenerâ studuit, Socratemq. audit per 8 continuos aos, sic oïa ejus dicta collegit, & nobis transmisit; nam tum per suos Discipulos Platonem imprimis cognoscimus Socratem. Alios quoque audivit, Cratinum, Hermogenem, ~~[illegible]~~ sectæ Heraclitææ. Cum vellet novam condere Sectam & conjungere oes cæteras Phorum; Pythagoricam Pham Socraticæ immiscuit, sic varia introducit heterogenea in Sententiis Socratis. Condita est igitur secta academiæ dicta, multa post itinera in Italiam & Ægyptum redux Athenis Gymna=sium instituit in quodam horto a quo venit nomen Academiæ.

Pulcherrimo gaudebat ingenio, ut & fervidâ imaginatione, egregioq. Stylo, ita ut dictum fuerit qd si hominum more loqui vellet Jupi=:ter, platonis uteretur sermone; atqui tamen ~~mult~~ magna adest obscuritas in suis operibus, cujus hæ st. rationes. Scopus ejus erat arcanis involvere suam doctrinam, discipulis charioribus mentem apperiebat, paucaq. palam aperte docebat. Formâ semper dialogisticâ utitur, plures inducit hões disputantes, nec apparet Platonis scopus, ignoratur pro quânam parte pugnet. Fabulas & allegorias frequentes adhi=:bet; dictio ejus poetica & ambigua est, fervida imaginatio continuo illi suppeditat ~~at~~ imagines quibus res absondit ~~celabat~~. ~~D~~ Vitium habet quod Pytha=:goram introducat semper cum suâ Mathesi, hujus stylum applicantem ~~applicans~~ rebus diversissimis, ubique & numeros & Geometricas figuras ~~vider~~ cernentem. Sine ratione affectat Plato magnam subtilita=:tem, scatet distinctionibus, subtilibus, intellectu diffi=:cilibus, Metaphisica & nimis abstracta adhibet ratiocinia; tandem ejus furor conciliandi omnes Sectas, quapropter Phorum varias admittebat sententias contradictionem sic necessario adducens & consequenter obscuritatem.

En suas Phcas opiniones: Materiam æternam agnoscebat, licet hoc dubitatum fuerit;

ex quibusdam Platonis locis voluerant illum agnoscere Deum creatorem; sed aliis pluribus, & clarioribus locis contrarium evidenter patet. Plato tamen Deum a maâ distinctum ponebat, quam agnoscebat inertem sensûs & intelligentiæ incapacem, itaq. Deo subditam & ab eo ordina=tam. Non quidem infinitam Deo potentiam in maam tribuebat, sed huic inesse vim quamd. essentiâ suâ insitam cujus ergo rigidam & rebel=lem Deo se prabebat, quam rigiditatem omni=no vincere Deus non poterat, unde oriebantur Mundi mala. Sic juxta illum duo erant princi=pia Deum & maam, sed in super tertium omnino singulare addidit: ab æterno, aiebat, existit Deus & ab æterno in intellectu suo omnium habet ideas, quæ st. oium archetypa, lineamenta prima ita ut quæ existunt, non existant nisi juxta harum æter=narum idearum normam, singulaque quaque Ideam ut verum agnoscebat Ens, realem Substantiam; peculiarium autem harum collectionem Ideam dicebat. Hoc modo Trinitatem quamdam agno=vit, tria principia Deum, materiam, & Ideam; quare crediderunt colloquutum esse cum Judæis tempore quo Africam petebat, unde multa de hoc commercio sine fundamento dicta sunt; quæ opinio tam invaluit ut ꝑ ineunte Relligione Chrâ horribilis facta fuerit mixtio Relligionis cum

Platonicâ phâ.

Animam dedit Mundo, quem sic consideravit ut animal; formam ejus Sphericam dicebat, i.e. perfectissimam & cæteras omnes complectentem; animamq. in sphæra centram ponebat.

Ut visibilis & tangibilis foret Mundus duo, inquit creavit Deus elementa, ignem (qui idem est ac lux) ut videretur & terram ut tangeretur. Præterea ut duo tam dissimilia consociarentur duo rursus intermedia creavit Elementa aerem & aquam, quasi vincula mixtionis quam conspicimus; hancq. dedit proportionem geometricam inter hæc Elementa; ~~aer est ad aquam ut~~ ignis est ad aerem, ut aer ad aquam, ut aqua ad terram. Mirum omnino est quod recentissima experimenta probaverint talem esse proportionem inter ignem, aerem, aquam & terram; magis adhuc mirum esset si Metaphysico suo ratiocinio hoc detexisset Plato, verosimilius ducimus supponere Chemicas antiquorum cognitiones altiores quam vulgo creduntur, hæc sic cognita suo adaptavit Systemati Plato. Addidit, sed absq. legitimâ ratione, pyramidum formam habere ignis particulas, aeris ~~aquæ~~ octaedrum, aquæ icosaedrum, terræ autem cubicorum. Pyramides quidem aptiores st. ad penetrandum in corpora, et ea dividendum; sed in agitatione, mobilitate, & elasticitate ~~aer~~ ignis facilius reperitur phænomenorum explicatio.

Quo ad Astronomiam; antiquissimum corpus dicebat esse terram, & antiquissimum Deorum; nam inferiores

agnoscebat Deos provinciæ suæ præsides & a Maximo DEO creatos. Qui cum vellet creare tempus, ut ejus signum haberemus, Solem, Lunam & Planetas creavit; quæ astra fixa erant ~~in~~ orbibus volubilibus, qui suo motu astra abripiebant, supra quos orbes generali est qui Stellas fixas motu contrario abripit, cum planetæ properent ad orientem, stellæ ad occidentem. Hisq. omnibus anima, & Dei inferiores erant præsides, ~~et~~ animali cuiq. autem adnexerat suum Genium; quo ad mundum tam perfectum erat animal ut nec senectuti nec morti obnoxium esset, & immortale; determinabat periodos post quas oīa in pristinum statum redire debebant, & hic est magnus Platonis aūs.

Aristoteles non modo magistro Platone illustrior sed oēs gloriâ superas Phos; natus ante Chr. aō 384 Stagiræ in urbe Thraciæ, unde sæpe stagirita dicitur. Ab aō ætatis 17° sese Platoni dedit, & ab hoc usq. ad magistri mortem illum audivit, id est per 20 aos. Mortuo Platone sperabat futurum esse ut scholæ præesset, verum cæterorum Discipulorum erga Aristotelem odium hunc locum Speusippo dedit; nec etiam placebat suo magistro seni, nam illum lacessebat quæstionibus nimis subtilibus, quarum impar erat debilitatum Platonis ingenium, sic a discipulo irrisum.

Recessit Athenis Aristoteles ad Hermiam, tyrannum, suum condiscipulum, cujus amicissimus & gener evadit; quo necato se contulit Mytilenis, & post duos aōs a Philippo invitatus ad curam sumendam institutioni Alexandri, aulam petiit. Ad quod

genus vitæ aptus erat, per totam vitam jucundis
studuerat artibus, & aulici ingenium induerat,
ɋ̃d nonnunquam Platoni displicuit. Ideoq.
feliciter se gessit, sibi conciliatâ amicitiâ Regis,
ejus uxoris, et sui Discipuli, apud quem semper
plurimum favore invaluit. Eum non comitatus
est in Asiâ, sed naali historiæ, (animalium imprimis) cupidus Alexander,
hoc studium Aristoteli commendavit et auxilia
præbuit, missis, ut ferunt, quatuor mille hominib.
ut observarent et describerent õia quæ offerren-
tur animalia, quæ deinde redigeret Aristoteles.

Mortuo Speusippo Athenas rediit, ubi
invenit Xenocratem maximâ cum gloriâ do-
centem; sed novam in Lycæo erexit scholam,
cumque inter ambulandum doceret, peripatetici
dicti sunt ejus discipuli.

Aliorum Phorum morem sequutus est in discipu-
lorum selectu, quosdam electos horis singularibus
docebat, mentem eis aperiens, cæteris minus mo-
mentosa aut obscuriora dicens.

Stimulatus ab Isocratis exemplo Rhetoricæ
studuit, & de eâ publicas dedit prælectiones.

Ab inimicis accusatus est impietatis, suspicatus
de veneno misso ad Alexandrum, sed falso
ut apparet, aufugit in Chalcidem, ne, aiebat
secundam injuriam contra Phiam patrarent Athe-
nienses; alludens ad mortem Socratis cujus eadem
sors illi metuenda erat.

Octodecim menses vixit in Chalcide, ubi, ut apparet,
naturali morte obiit; non, ut perhibent, sponte absorp-
tus in Euripo.

Cum omnibus Scientiis aptiſsimus esset, & laboris cupidiſsimus, ~~omnibus~~ omnia Phorum opera, perlegit, plurrima excerpsit, novaq. proprio fonte edidit, sed pauca publici juris fecit, & Theophrasto suos ~~[illegible]~~ reliquit libros, quo defuncto pervenerunt ad hæredem suum Neleum, qui illos vendidit Ptolomæo Philadelpho, sic locum obtinuerant in Alexandrinâ Bibliothecâ, quâ consumptâ indubium est plures periisse Aristotelis libros; quosdam autem qui servati fuerant ~~[illegible]~~ alta in speluncâ inclusi fuerunt ut servarentur a Rege quodam Pergameno qui utrinque libros quærebat, & inde pos 160 aõs, intacti, ut aiunt, retracti sunt; verum impossibile ~~q~~ quin ~~[illegible]~~ multa a vermibus & e putredine passi fuerint; manca autem loca repleta fuerunt, sic alienis mista Aristotelis genuina opera; quos libros sic interpolatos emit Sylla ab Athemiense Grammatico, eosq. tradidit amanuensibus, indoctis, qui multa menda introduxerunt ob incuriam aut ignorantiam: sic ignoratur quænam his in libris sint Aristotelis, & quænam hi variis casibus debeantur; itaque summa est obscuritas in istis.

Præterea, sicut Plato obscuritati studebat, miscuitq. antiquorum opiniones cum suis, hæc distinguere difficile est. Novorum Systematum cupidine flagrabat, quapropter ~~[illegible]~~ ~~q~~ cum de

re quadam agebatur primo confutabat varias Phorum opiniones, nec sape suam afferebat. Metaphysicæ maxime indulgebat, nimis abstractis gaudens, & ubique hanc introducebat Metaphysicam, res simplicissimas hoc stylo inquinans, quanta inde obscuritas!

Brevitatem sectabatur, constructiones Phrasium insolitas, multa verba prorsus incognita, interpre=tatu difficillima, testis sit vox Entelechia, - cum novis rebus carere non posset, si nulla ~~erat~~ esset novitas in opinione, in sermone illam ponebat; sic pos multos cona=tus ad detegendam suam mentem, reperitur senten-tia antiquioris Phi, ~~his~~ Aristotelis verbis abscondita.

Hoc non ignorabat Aristoteles, nam cum Alexander quereretur qd acroamaticos libros ~~pb~~ publici juris fecerit, sicq. eorum pretium minuisset, illi respondevit hos libros esse editos & non editos, editos solis Discipulis quibus continua attentio prælectionibus eorum sensum ~~~~ evulgaverat, sed tanta cæteroquin inerat illis obscuritas ut ab aliis hoibus intelligi non possent. Non oēs perlustrabimus suas Phcas opiniones.

Tria agnoscebat Principia, materiam, formam & privationem. Multum sudavere interpretes ad explicandum quid per maam intelligeret. dixit maam esse illud quod est neque quid, neque quantum, neque quidquam eorum quibus Entia denominantur: non est quid, i.e. nullam per se

habet qltatem cujus ergo aliquid mereatur dici; nec quantum, non habet quantitatem, nulla de illâ prædicari potest magnitudo, nec parvitas; nec tandem habet quidquam, ullam qltatem quibus vulgo denominantur Entia. Itaque per maam nullo modo intelligi potest corpus; sed videtur respondere abstractæ & deceptrici quorumdam recentium ideæ de subjecto. Cum quæritur quid sit res aliqua, definitione respondemus illam esse aliquid quod habet has & illas proprietates, & regerunt: proprietates quidem enumeratis, non autem dicis quid sit hoc aliquid, fundamentum, substratum quo inhærent qltates. Hæc quæstio ad Metaphysicam & Logicam pertinet & ostenditur vanam esse hanc ideam, remq. non distingui a suis proprietatibus.

Per Formam intellexit qualitates quas rebus tribuimus, collectionem proprietatum

Tandem per Privationem intelligebat absentiam qualitatum, v.g. cum dicimus mentem esse incorpoream, illi tribuimus qltatem privativam quæ illi essentialis est.

Consideravit maam sicut æternam, Deum admisit, sed falsis cum ideis; sic ratiocinabatur, nulla res mota sponte movetur, non habet in se motus rationem, ergo ad motorem recurrendum ut motus ꝑ explicetur, motor autem iste ut moveat debet moveri, ideoq. alium quærendum motorem; cumq. infinita motorum series sit impossibilis

recurrendum ad ~~eos~~ primum Motorem immobi:
:lem ipse sed tum capacem dandæ impulsionis;
hunc ponebat Aristoteles ultra Regionem Stella:
:rum Deumq. dicebat: Non mali hucusque;
sed solam hanc proprietatem Deo tribuebat,
eumq. agere dicebat per necessitatem naturæ
sine ullo delectu, ullâ voluntate, nec intelligen:
:tiâ. Hic Motor nec creavit, nec formavit
Mundum unicè impulsiones dans, sic Aristoteles æternum
agnoscebat Mundum, suam jactans opinionem,
cæterorumq. cosmogonias irridens. Sic Dubium
est an Aristoteles fuerit aut non fuerit Atheus;
servavit quidem nomen Dei, sed reipsa sustulit,
intelligentiam, Voluntatem, Libertatem, Pro:
:videntiam omnesq. morales virtutes ei auferens;
vanas efficiens hominum preces Ethicamq. omnem.
Quo ad Astronomiam ut Plato plerumq.
sensuit; Stellas orbibus affixit, & earum lucem explica:
:bat, dicens rapidissimo cursu violenter impingi
in aerem unde calor & lux, orbesque motos
docebat ab Intelligentiis, Numinibus, quæ a
primo Motore motum acceperant. Terram
supponebat rotundam, immobilem, in Universi
centro. Quatuor agnoscebat Elementa, ignem
naâ levem, terram gravem, aerem & aquam
intermedia, de utroque participantia; quæ Ele:

menta mutabilia dicebat, alterum alterius naturam induere poterat.

Tandem omnia explicabat per contrarias qltates, scil. septem collegerat qltates cum suis oppositis, veluti siccum & humidum, levem & gravem, &c. omnino arbitrarios delectus; ex harum qltatum misceIâ oîa explicabat. Cum caa quædam ab illo quæreretur, respondebat quia hoc est calidum hoc gradu, grave isto gradu &c.

Procreari docuit animalia ex putredine & calore, quæ æquivoca dicta est generatio; sys-tema a quibusd. recentioribus adoptatum; fulcie-batur exemplo vermium in fimo in putridâ carne nascentium, verum probatum est hoc nasci quia hic sua ova a parentibus relicta fuerant, quæ germina occasionem invenientia evolvebantur.

Multos edidit libros nulli tunc pretii, præter quæ de historiâ naturali scripsit.

Ex Socrate tres ortæ sunt sectæ: Cyrenaica, Academica & Cynica; jam de Academiâ, saltem de in illa notandis verba fecimus, in Cyrenaica, nec in Cynicâ exculta fuit Physica, has itaque prætermittimus. Ex illis duæ aliæ, Peripate-tica quam tractavimus in suo auctore & Stoica, hæc nihil novi de Physicâ docuit, morale suum systema excolens.

Redeamus igitur ad Scepticam sectam, Italicæ

subdivisionem. Quidam illius originem repetunt a Socrate & ejus discipulis. Præ modestia jacta:
:tum proferebat dictum: Hoc tantum scio, quod nihil scio; qd dictum Scepticismi fundamentum habitum est, adhibuserat ad confutandos alios, deinde Platonis discipuli magis excoluerunt dubium, ita ut dixerint, non posse intelligi nec comprehen:
:di quidquam. Alius Scepticorum fons a Pytha:
:gorâ derivatur. Etenim Democritus statuit nihil esse certum in naâ præter suas atomos, & cæteras omnes res, esse apparentias tantum; certa erant hæc prima rerum principia; quoad combinationem eorum per quam ~~esse~~ Entia cætera oriebantur, apparentiam tum esse, sed cum non cernerentur ipsæ atomi, nihil certi de earum aggregatione dici poterat. Eleatica deinde secta omnem sensibus fidem ademit, omnia continuo mutari dicebat, sic nos decipere sensus, quod systema longe ulterius extensum fuit.
Pyrrho fundator habetur istius sectæ, in utraq. Græciâ docuit suas opiniones, aliis insuper motus rationibus. Tunc vigebat Dialectica, i.e. ars dispu:
:tandi subtilibus ratiociniis de omnibus, consistebat tum in proponendis suis argumentis & aliorum confutandis, nullâ curâ de veritate habitâ, quæ ars superbiæ placebat, nam semper stabat ratio pro parte viri periti in hâc arte; sic perve:
:nerant ad obscurandas res simplicissimas, &

& dubium ubique infundendum. Praeterea tunc arrogantiâ summâ pollebant Phi, una quaeque secta suas tum verissimas putabat opiniones, & alienas absurdissimas, itaq. tota Phia in disputati=onibus consistebat. Tot inter opiniones primum statuit Pyrrho, nulli assertioni fidem tribuendam. Natus est Elea, 300 annis ante Chr.

Cum nullam propositionem veram autumaret, in perpetuo versabatur dubio; narrant illum non curare corpus, non fugere praecipitium quod erat in suâ viâ, non cavere a curru rapide in illum instanti; verum haec fabulosa prorsus sunt, quia summo honore gavisus est in patriâ imo donatus munere Pontificis, quod non contigisset viro agenti ut stultissimo; ~~et etiam~~ haec adversantur suae quam docebat doctrinae, dicebat enim in societate homi=nem ab apparentiis duci debere, verum cum ageretur de dissertâ enunciatione veritatis tunc omnigenum profitendum erat dubium, nullam propositionem magis alterâ probabilem, & etiam dubium esse an de omnibus dubitandum esset. Hujus doctrinae finis erat ἀταραξία i.e. felicitas sitam in tranquillitate & affectuum absen=tiâ, ad quam obtinendam duo offerebant media μετριοπάθειαν & ἐποχήν, i.e. 1° modera=tionem affectuum, aequilibrium aequaliter ad omnia bona propensum, & 2° haesitatio, dubium

ita ut nunquam aliquid vere malum credatur;
verum quantas sollicitudines in prospero statu
afferret hoc systema, & cum doloribus cruciamur
leve esset hoc ratiocinium, forte non hoc est malum.
Collecta fuerunt media ad obtinendam hanc
hæsitationem, dicta media Epochæ; inter quæ
præcipuum erat nullum esse veri criterium,
sic aiebant, cum vis mihi demonstrare aliquid
demonstratio tua necessario niti debet in aliquam
veritatem agnitam, sed nulla est talis veritas,
ergo nulla demonstratio: hoc ratiocinio nihil
prorsus respondendum habemus, & si quis talia
defendat, finienda disputatio: Logicæ autem
munus est cetera refutandi.

Misera fuit hujus sectæ sors; cum oppone=
=retur omnibus quibuscumq. sectis, omnium
odium in se conciliavit, & perpetuis jurgiis
vexata. Omnino naturæ repugnat & continuis
opus est conatibus & pugnis adversus naturam ut
stet in mente tali opinio, inviti imo cogimur ad
fidendum evidentiæ & analogiæ. Præterea contemp=
=tui & irrisionibus obnoxia erat hæc secta, facile
enim probabatur hujus sectatores contra sua princi=
=pia agere. Paucos itaque habuit sectatores,
paucissimi rigorose hoc professi sunt systema,
(nam credere est impossibile) sed omnibus tempori=
=bus fuere homines plus minusve sceptici.
Inter illos notandus Sextus Empyricus, medicus
cujus extat liber liber curiositate dignus, ubi
collegit media Epochæ, vivebat

Hi sunt Græcorum in Phâ progressus, sequentibus temporibus altum de illis fuit silentium, nulla Phorum novorum fama, quædam fuerunt tamen qui præcedentes ut servi sequuti sunt. Mutato scilicet regimine, mutati fuerunt omnes animi, & libertatis jactura omnibus nocuit scientiis; & Græcis submissis Philippi Macedoniorum Rege, ejus filio, & successoribus, tandem Romanis nullatenus indaruerunt, fuerunt tamen quædam Phæ vestigia, sed nihil novi inventum fuit.

Romani scientias tum militares aut etiam Rhetoricam colentes, non fuerunt Phi; Cicero tamen laudatur, qui multa ex græcâ linguâ in suam transtulit, egregiasq. de Numine habuit ideas. Lucretius Epicureismum defendit. J. Cæsar multis laudibus dignus est, & Astronomiæ imprimis utilis fuit. Plinius senior natus aō 23 post Chr. edidit 37 libros de Historiâ naturali, magnis laboribus omnia didicit & collegit quæ suo scopo inservirent, pauca ipse invenit; adhuc dum pretiosus est iste liber. Obiit ad Vesuvium aō ætatis 58.

Nova tamen exorta est secta Eclecticorum a Verbo ἐκλέγω eligo sic dicta Prima ejus rudimenta fuerunt in ægypto; ubi adunata sunt quæ a Pythagorâ, Platone, Zoroastre docta fuerant; quæ absurdissima fuit miscela.

formam aliquam accepit ab Potamone & deinde ab Ammonio Saccaro; ille apostata, in hanc sectam introduxit quædam ex Christianis ritibus, horridamq. confecit miscelam dogmatum Christianorum cum Ethnicorum opinionibus.

Christi nativitatem non magnam attulit mutationem in Pham; Ethicâ tamen optimâ fruebantur Christiani, ut et Theologiâ; sic apud eos exularunt absurdæ cosmogoniæ, & idololatria. Verum quo ad Physicam nihil docuit J.C., imo hâc in parte nocuit; quia tum cæcâ fiduciâ omnia Script. sacræ verbula verissima habebant & quæ ibi dicta sunt de naturâ juxta vulgarem sermonem pro decisionibus habebant; sic Physicas quæstiones per sam sam & Ecclesiæ patres dirrimebant.

Philosophiæ infensi erant hi primi Christianæ Religionis Doctores, quia acerbo in Ethnicos odio quidquid ad illos attinebat detestabantur, & legendi erant eorum libri ut didicerent Pham; præterea quidam qui Phæ studere voluerant, perlectis Ethnicorum libris, quibusd. eorum opinionibus imbuti hæres attulerunt in Christianam Religionem, unde plures hæreses; duabus his causis abhorrebant Pham primi Christiani.

Deinde agnoverunt non omnino spernendam esse, sed arma potius offerre contra ipsos Ethnicos; adhiberi posse seu eorum absurditates ut pateret Revelationis necessitas, seu quorumdam paucorum saniores opiniones ut Socratis, Anaxagoræ, &c. de Deo, animâ, futurâ vitâ, quas sanæ rationi consentaneas ostendebant; sic per tertium circiter & sequentia quædam sæcula eruditos se præbuere Ecclesiæ patres. Illis admodum & nimium placuit Platonis Phiâ, ob commercium quod dicebatur habuisse cum Judæis, ob speciem trinitatis quam docebat; ejus Ideam jactabant esse id quod λογος vocabat Johannes; plurimum igitur Platoni studuerunt, ejusq. opiniones quandoque ~~ut~~ deplorando modo cum Religione miscuerant.

Sed postea, horrendæ & continuæ barbarorum irruptiones, perpetua bella, devastationes, imperatorum sævitiæ, persecutiones, Bibliothecæ ~~pol~~ combustæ; omnem extinguerant scientiam, & grassata est omnimoda barbaries, litteræ, & Phi in altum venere contemptum; unicum exercitium nobile dicebant, bellum. Teterrimâ in hac perturbatione aliquod sed debile asylum invenerunt scientiæ in Monasteriis; in quibus solis quâdam florente pace, quodam gaudentibus otio Monachis studio paululum

incubuere; attamen tanta erat horum temporum ignorantia ut prolata fuerint Regum edicta, quibus ~~jubebantur~~ præcipiebatur illis qui sacerdotium appetebant ut saltem litteras legere possint; tunc etiam paucissima & obscurissima quæ vigebat scientia ad Religionem unicè conversa erat, illiq. accommodata.

Quædam tentamina fecere Carolus Magnus, & filius ejus Ludovicus pius; his debentur primæ quæ erectæ fuerunt scholæ, exigui admodum erant isti progressus. Hæreses continuo multiplicabantur, & monachi disputationibus detinebantur; sic quemdam adepta est honorem Dialectica, & paulatim quædam loca sunt & scientia inquisita, & peripatetica exculta Pha.

Sed unde libri? a Sarracenis. Fuerunt Califæ litterarum cupidi. Almamon, Almanzor, litteris favuerunt, quas excoluerunt Arabes docti; aristoteli studuerunt, & in suam linguam verterunt, inde Christiani; in astronomiâ & medicinâ multos fecere progressus; illis multa debent scientiæ. Sarracenorum linguam cognoscentes ab illis hanc Pham accepere Christiani; mixtisq. & antiquorum & Arabum documentis, & simul cum Religione Christianâ consociatis, horrendum exstitit monstrum Philosophia Scholastica dictum, quod natum seculo circiter duodecimo per quatuor viguit secula.

Rexque fuit Aristoteles, non naturam sed Aristo=
=telem consulebant; sed præcipuus scopus ~~studii~~
hujus scientiæ erat dialectica eristica quâ
sua proponerentur argumenta & aliena confu=
=tarent. Summus qui quæreretur honos erat
tituli isti; Doctor Subtilissimus, irrefragabilis,
& similes. Omnes disputationes erant logoma=
=chiæ, abstractionibus, subtilibus, obscuris ver=
=bis confertæ; nulla observatio, nullum experi=
=mentum conficiebatur; omnesque explicationes
consistebant, in ridiculâ coagmentatione verbo=
=rum inanium & fere inintelligibilibus.
Thomas Aquinates v.g. explicandam habens vim
magneticam dicit oriri hanc vim a formâ
occultâ magneti impressâ, descendente a sphæris
cælestibus & intelligentiis illis præfixis.
Cum talibus contenti sunt homines actum est de
omni Philosophiâ, tempus scilicet inutile habebitur
impensum in observandâ naturâ, si scientifica
verba consociare possent fucum vulgo facientia,
& simul argumentari periti habebantur.
Decem omnino arbitrariæ confectæ sunt classes
in quibus redigebant omnia Entia, locis ute=
=bantur communibus, id est rationibus quas
memoriâ tenebant quibus ratiocinia sua inve=
=niebant. Et tandem doctrinæ famâ compa=
=ratâ Episcopatu aut aliis Ecclesiæ dignita=
=tibus ornabantur.

Si Vir quidam paululum tentabatur excutere hoc jugum ignorantiæ & superstitionis, ab aliis continuo opprimebatur, hæresi accusabatur, & crudeliter habebatur. Testis sit Virgilius Salisburgensis episcopus condemnatus & vexatus quia terræ rotunditatem & Antipodum existentiam docuerat: si sunt Antipodes, aiebant, est mundus pro quo non obiit Christus; ergo pessima & horrenda est Antipodum doctrina.

Hoc fuit Chæ fatum per plura sæcula, quidam ingeniosi viri conatus quosdam adhibuerunt, sed irrito successu usque ad magnam revolutionem quæ accidit Constantinopoli captâ, Græcis in occidentem fugientibus primum in Italiam per totam deinde Europam attulerunt manuscripta sua & doctrinæ amorem saniorem ab hinc magnis & momentosis eventibus scatet historia Scientiæ. Hæc renovatio accidit sæculo quindecimo, captâ Constantinopoli aō 1453.

Sed ante hanc epocham eximii fuerunt viri quidam notandi ob conatus potius quam ob progressum suos, illis semper obstante sacerdotio, sed paulatim successoribus ad majora viam aperuerunt. Quosdam nominabimus.

Antiquissimus est Raymondus Lullius natus in insulâ Minorquâ aō 1234, præclarus ob sua tentamina. Primus

vitæ annos in voluptatibus egit; donec, ut aiunt, illi apparuerit Christus crucifixus jubens ut mundum desereret, studio se dederet, & Christianæ Religioni inserviret. Quâ visione zelo flagrans, Arabicam didicit linguam, multa suscepit itinera, præsertim in Affricam; ubi multis expositus fuit periculis ~~ad~~ promovens rem Christianam; rediit in Europam, quam peragravit; cum esset cupidissimus gloriæ martyrum rediit in Affricam, & post discrimina multa ut et tormenta mortuus, vel, ut quidam dicunt, semianimus ~~datus est~~ a Genuensibus redemptus est et reportatus in patriam. Ingenio acri pollebat, imagina=tione vividâ, mente ~~ingenua~~ admodum activâ, optimis in genere qualitatibus. Chemiam, (i.e. artem resolvendi corpora in sua principia, & dissol=vendi usque ad primaria elementa) &, ut perhi=bent, Alchymiam (i.e. artem aliena conficiendi corpora ex elementis aliorum, transmutandi vilia in pretiosa) coluit; dicitur obtulisse sum=mam magnam Edouardo Anglo Rege ad cruciatam expeditionem; hoc est fabulosum, disertis enim verbis impossibilem esse hanc transmutationem tradit Lullius; addunt hanc artem didicisse sub finem vitæ a sene quodam, quod non magis verum videtur. Inclaruit inventione artis ratiocinandi dictæ Lullistica: collectis scilicet generalibus

vocibus, & quæ minus generales ab his ortum ducebant, ex illis in circulorum formâ & aliô modo dispositis genus tabulæ conficiebat, certè ingeniosum, & inter se comparabat juxta varias earum relationes, sic feliciter & utiliter omnium determinabatur locus.

Dantes aligerius floruit aº 1265; Etruscus erat; eximius litterator potius quam Phus, utroque tamen nomine laudandus, litteris & Poësi feliciter excultis, disseruit tamen de Physicâ, de naâ terræ & aquæ, civilibus undis mersus fuit Florentiæ in patriâ, quod illi malè successit.

Petrarcha aretii natus aº 1304 non Physicam sed Ethicam coluit optimo cum successu; non sicut Aristoteles vanas & mere Theoreticas observationes tradidit, sed practicam & verè moribus utilissimam docuit. Multos habuit Discipulos. Magnas egit partes in litterarum renovatione. Et simul eximius erat Poeta.

Tunc multi Græci florebant in Italiâ, familiâ Medicæorum litteris favente, quæ ad se litteratos attrahebat, eisque gratam faciebat sortem. Non nova docuerunt sed veteres renovaverunt sectas, quod utilitatis magnæ fuit, nam ex eo didicere non unicum esse doctorem Aristotelem, aliosq. esse auscultandos. Pugnæ litterariæ animos efformaverunt, & auctoritatis jugum paululum sustulerunt vel allevarunt.

Plurimum hâc in re utilis fuit Reforma=
=tio, quâ superstitioni aditus occlusit, duro
Romæ jugo homines liberavit; utrique parti
utilis fuit gignens bella multa litteraria, pro=
=bans doctrinæ necessitatem & cogens homines
ad illam quærendam, usque dum plena ef=
=fulgerit lux.

Bernardus Teltesius natus est (Cosenciæ in urbe Neapolitanâ) âo 1508, peri=
=patetica ~~[illegible]~~ in fensus secta; Eleaticam
restauravit, admissis Parmenidis opinionibus,
quod non confessus est. Tria admittebat
~~[illegible]~~ materiæ principia, materiam, frigus, & calorem
hæc duo ultima incorporea statuebat, quod non
intelligendum ut si intelligentia ea agnosceret;
sed potius sicut qualitates primarias habebat,
& utramque positivam, frigus vim habere
condensandi, quietem imponendi; cum contra=
=rium effectum produceret ignis; ~~[illegible]~~ recentiores
autem habent frigus tantum ut caloris pri=
=vationem. Animam in plantas ponebat.
Quæ variæ opiniones adhuc apud quosdam
viguerunt

Mediolani natus est âo 1501 Hieronimus Cardan.
Tot nova excogitavit ut verè vir inventionum
dictus fuerit; sed hæc vera sunt somnia.
Animam ponebat in singulâ unaquaque particu=
=lâ ut in mundo, quam animam non ut

formam sed ut realem substantiam habebat.
Omnia per antipathias & sympathias explicabat,
quibus explicationibus perit omnis Physica.
Jordanus Brunus, e Nolæ in Neapolitano regno.
vividâ pollens imaginatione, multas novas edidit
opiniones, irâ maximâ & persecutionibus vexatus
fuit, imprimis a Pontificiis in illum infensis ob
mutatam suam Religionem, nam iter faciens
in Germaniam Lutheranismum amplexus est.
Deinde ausus est redire ~~Rom~~ in Italiam, & Venetiis aō 1598
ab inquisitione correptus fuit & post duos carceris
annos combustus. Inter plures quas meritus est
laudes, notari debet quod præcesserit duos
inclytos recentiores in quibusdam opinionibus,
Cartesium, qui docuit planetas moveri in torren=
=ti maæ subtilissimæ in vortices motæ quæ
secum planetas abripiens earum motûs causa
erat. Aristoteles supponebat sicut zonas maæ
solidæ, sed Brunus & Cartesius sphæram inte=
=gram maæ fluidæ. ~~C~~Cum Bruno deinde
consensit Leibnitzius in suo principio de indiscer=
=nabilibus; scil. uterq. volebat contra plurimos,
prima corporum elementa esse omnia dissimilia,
his ratiociniis: 1° omnimoda ~~diss~~ similitudo
contraria fuisset Divinæ Sapientiæ quæ adducere
debuit maximam possibilem pulchritudinem in

Universum, ~~quod~~ nec attegisset summum pulchri=
=tudinis gradum si eadem fuissent hae Elemen=
=ta. 2° Etsi non Deo indignum hoc fuisset, atta=
=men impossibile, quia nullâ stante differentiâ,
nulla ~~est~~ fuisset ratio cur hoc potius quam illud
collocatum fuisset in loco quem occupat; sed
impossibile est Deo quicquam facere absque
ratione, ergo non potuisset assignare locum nullius
Elementi; sed assignatur reipsâ unicuique locus,
ergo necessario sunt dissimilia, nec in universali=
=tate rerum duo sunt perfecte eadem. Astronomi=
=am docebat ut Pythagoras & Copernicus, unde
facile fuit superstitioni illum opprimere

Thomas Campanella Neapolitanus ao 1568
natus, Physicæ incubuit, Peripateticis obstitit,
putabat omnes maæ partes esse sensibiles, sic
explicabat omnia phænomena per amicitias &
inimitias partium maæ

Cæsalpinus Aretinus ao natus 1519 illustris est
eo nomine quod primus diserte enuntiaverit san=
=guinis circulationem, quæ gloria deinde Anglo
Medico Harvey cessit; expressis tamen verbis dixit
Cæsalpinus per venam ~~dictam~~ cavam ad dexterum cordis ventricu=
=lum deferri sanguinem, quo admisso, valvulæ
impediebant ne reflueret in venas; inde per
arteriam pulmonariam sitam in eodem ventriculo

ad pulmones deferri Sanguinem, ubi tenuissimis vasculis admodum dividebatur & ab aere ~~[illegible]~~ vim frigiditatem, viridiorem colorem accipiebat unde per venam pulmonariam (in sinistro ventriculo sitam) redibat in cor quod illum impellebat in arteriam aortam dictam, & hinc per ~~[illegible]~~ arteriarum continuas subdivisiones attingebat ultimas corporum extremitates arteriis continuo pulsu illum pellentibus; his in extremitatibus jungebantur arteriæ cum venis quæ debiliores & sine pulsu Sanguinem reportabant ad venam cavam, inde ad cor; valvulis interea impedientibus ne ~~in~~ per circulationem sanguis rediret in locum unde venit. Hæc prope-modum dixit Aretinus.

Indytus nunc offertur Galilæus natus Pisis ao 1564, citissime eminuit ejus ingenium; primum Aristoteli incubuit, & brevi vidit imperfectionem talis Philosophiæ, ergo ad utiliora pervenit, & Mathesi studuit; primus motus leges investigavit & ~~[illegible]~~ determinavit. Geometriam cum Mechanicâ conjunxit. Claruit adhuc juvenis inventione barometri, & doctrinæ de pondere aeris. ~~[illegible]~~ Cum audiisset confici in Belgio ~~microsco~~ telescopia, sine exemplo construxit & perfecit illa, pariter de microscopiis. Multa horum instrumentorum ope detexit, scil. inæqualitates Lunæ, ejus partes lucidas & tenebrosas, montuosos locos; deinde primus Veneris phases vidit; scil. non semper pleno orbe lucere, qd

utile fuit ad confirmandum Systema Copernici; itidem quatuor Jovis satellites quos Medicæa Astra vocavit, vidit maculas Solis quæ sicut sordes emanantes ex maã æstuante aliquando sat amplam ejus disci partem obscurant, sed nunquam omnino illum deserunt. His ob causis summum odium adeptus est ab Aristotelicis & Platonicis qui omnia purissima in cælo docebant, & impietas fuit magna vidisse maculas in Sole. Edidit libellum ad probandum non temere S^a S^æ verbis fidendum quo ad Physica, hoc jacto fundamento dedit suum systema cosmicum, formâ dialogisticâ, ubi defendebat Pythagoræ & Copernici opiniones, Ptolomæum refutans; quapropter invidiâ & odio Theologorum cumulatus Romam citatus coactus fuit ão ætatis 70 profiteri se abrenuntiare mendacia, absurditates & horrendas hæreses quas docuerat, & se dolente & invito opera sua tunc pro magno honore gaudentia; posthac domum aut hortos pro carceribus habuit, ubi litteris studuit adhuc; cumq. ejus inventum de satellitibus Jovis inservire posset ad determinandas longitudines, Batavi illi magnas obtulere summas si suum inventum perficere posset; sed oculorum morbo laborans, non opus absolvere potuit & obiit cæcus ão 1641. Primus insuper observavit isocronas prope esse penduli ~~os~~ oscillationes & his usus est ad metienda exigua tempora quoad Astronomiam, quæ

inventio utilissima, deinde multum perfecta fuit & adapto pendulo horologiis eorum motum moderatum fuit; hæc coluit Vincentius Galilæi filius.
Torricellius, clarus itidem inventis suis de aere, & de barometro; Galilæi discipulus erat.
Comes Marsini Bononiæ natus ao 1658, historiam naalem coluit, ~~edidit~~ fundavit institutum Bononiense, una ex antiquissimis academiis. Librum illustrem edidit de Danubio, ubi peritissime tractat de omnibus quibuscumque quæ pertinent ad Danubium
Malpichi Bononiæ itidem natus ao 1628. Celeber Medicus, multa Scripsit; ope microscopii optimam tradidit anatomiam plantarum. Primus observavit ovum incubatum, & omnia quæ illi eveniebant a primo momento incubationis usque ad exitum pulli; quas observationes deinde admodum perfecit Cl. Hallerus ovum observans singulis horis incubationis, sic cognitis omnibusque pullo eveniebant, allata est quædam lux in generationis mysteria. Instituit Academiam Shaurinensem.

Anglorum celebris est Philosophia; eorum enim Religio, Libertas, Divitiæ, Honores quibus prosequuntur doctos, scientiis favent. Anno 1216 eminuit apud eos Rogerus Baco, Monachus

Franciscanus, qui certe mirabilis omnino est.
Studuit Mathesi, Astronomiæ, Chemiæ, Mecha=
=nicæ, dioptricæ. Primus cognovit telescopia, scilicet
dixit posse confici instrumenta quorum ope objecta
remota ut ~~præsentia~~ proxima apparerent, ita ut (hæc sunt
sua verba) litteræ elonginquo legi possint; & simul
similium instrumentorum ope ut magna appa=
=rerent quæ st. exigua. Specula quoque caustica
ut et luminis refractiones & reflexiones cognovit,
Dixit Salispetrâ confici pulverem qui cum toni=
=tru fragore inflammaretur, qui exercitus, urbes,
& validissima munimenta disjicere posset. Nota
illi fuit ars descendendi in mare sub campanis
urinatoriis. Jam portentosa inventa adeo ~~in~~
admirationem moverunt ut magicas artes excolere
dictum fuerit, & confecisse ~~æne~~ æneum caput quod
promptè & peritè omnibus quæstionibus responde=
=ret. Ejus libri & ipse a Papâ condemnati fuerunt,
& incarceratus Bacco, misit, sed frustra, discipu=
=lum quemdam Romam cum machinis suis &
explicationibus omnium factorum. Post longum
carcerem liber obiit Oxonii ão 1294.

Alius est inclytus Bacco, Franciscus Baro Veru=
=lamensis, Sancti Albini natus ão 1560, Nobilis
erat, gloriâ cumulatus fuit ob doctrinam, eloquen=

=quentiam, munera magna quibus functus est, ad primam enim pervenit ~~[struck out]~~ dignitatem, cancellarii scilicet; unde seu reverâ non incor=ruptum se præstiterit, seu inimicorum odio, a Rege dejectus est, & per quatuor aos in carcere mansit, unde extractus in muneribus redintegratus fuit, rursus, operante Buckingamio, privatus factus & condemnatus, illique multa irrogata est, omnem rem suam consumpsit, ~~[struck out]~~ & paululum adjuvante Rege Jacobo pauperrimus obiit. Uberrimum & sagax ejus erat ingenium, eloquio, doctrinæ immensâ magnitudine floruit. Non nova excogitavit, sed egregiam docuit studendi methodum, viasq. latas posteribus stravit; cognovit vel scientiarum varios aspectus, varias relationes, ~~quid~~ earum pericula & utilitates, auxilia quibus mutuo sese promovere possent; tanq. egregiam instituit gene=ralem scientiarum divisionem ut non meliorem inve=nerint auctores Dictionarii Encyclopedici. Logicâ excellebat, optime errorum ostendit fontes & remedia, quibus obstaculis impediebatur humanum ingenium quibus rationibus tolli possent hæc obstacula. De histo=riâ naali, Ethicâ, politicâ scientiâ, felici successu scripsit. Egregia edidit duo opera de augmento scientiarum & organum novum scientiarum.

Natus est aō Guillelmus Gilbertus medicus, qui derelicto Aristotele, per experimenta Physicam excoluit; magneti inprimis studuit, summis impensis pulcherrimos quæsivit magnetes, perhibent hâc ratione consumpsisse

quinquaginta millia Libr. Anglicarum;. Omnibus modis possibilibus tractavit magnetem & tandem primus protulit hypothesim quam deinde amplexus est Halleyus, Terram dicebat esse ingentem magnetem incrustatum, ita ut sub crustâ liberè & motu proprio agitaretur hic magneticus nucleus; cumq. hujus poli non semper responderent polis crustæ, explicabantur acûs variationes.

Robertus Boyleus, in Hyberniâ aº 1627 natus, medicus quoque, primus post Guerickium anthliâ pneumaticâ usus est, vacuum qd sic operatus est dictum fuit vacuum Boyleanum, & illud quod est in altâ extremitate Barometri Torricellianum dicitur. Multa instituit experimenta de aeris gravitate, elasticitate; Disseruit de lapidibus phosphoris, de gemmis, librum de igne absolverat qui consumptus est in incendio Londinensi; contulit plurimum ad promovendam regiam Londini societatem, pietate commendabilis fuit, anglicanam Religionem cui addictus erat promovit, curavit ut libris in arabicam linguam conversis, & per Orientem sparsis ~~edocerentur hi populi~~.

Johannes Rayus, Theologus aº 1628 natus, semper historiæ naali addictus fuit, librosq. pretiosos confecit, de plantis, avibus, piscibus; omnes in genere historiæ naali partes optimo cum successu coluit; multum hanc ob causam peregrinatus est, &o Genevam venit, & in eâ commoravit Sedulo circumvicinos explorans montes. Amicum habuit Willugby qui de piscibus, avibus, insectis scripsit sed plus observationis quam doctrinæ cum continerent

ejus opera, eorum editor fuit Rayus.
Principem nunc Angliæ aut orbis Phum adeamus,
Isäcum Newtonum, natum Cantabrigiæ aō 1642, nobili
gente, aureatorum equitum (chevalier-baronnet). Pri-
mis vitæ temporibus Mathæsi summopere studuit, tantâ
cum intelligentiâ, ut nullum legerit auctorem, quin
intellexerit longe ultra, & nova semper invenerit. Ejus
vitâ pluribus locis imprimis apud Fontenellium descripta
reperitur. Professor Mathæsi fuit in eadem universitate,
& aō 1703 præses constitutus societatis Regiæ, hoc est
cacumen honorum quos adipisci potest doctus; Rex
quoque illum imposuit supremum præsidem rei mo-
-netariæ, non tum ob Mathematicis, sed etiam Chemi-
-cis cognitionibus huic muneri aptissimus erat; ideoque
admodum fuit utilis hâc in re, & ipse magnam
comparavit rem. Obiit aō ætatis 85, & 1728, summis
honoribus tumulum inter Reges obtinuit, & observa-
-tur nullum doctum tantum fruitum esse suâ
gloriâ dum viveret, per totam Europam sparsa ejus
opera magno semper gavisa sunt honore. Illustrissimi
operis titulus hic est: Philosophiæ naturalis prin-
-cipia Mathematica; quem edidit aō 1687 jam ante
compositum, sed modeste putabat juvenem non decere
edere talem librum, & requiri majores meditationes,
& majorem maturitatem. Non tum Peripateticorum
rejecit opiniones sed etiam Cartesii & Gassendi, videnso
arbitrarias esse eorum hypotheses, tentavit omnia
calculo reducere & Mathematicè demonstrare, quâ

quâ viâ ad res novas & mirandas pervenit, impri=
=mis ad systema gravitatis generalis. Attente consi=
=rato Planetarum primariorum seu secundariorum
cursu, vidit eorum motum circularem vel per Elypses
componi a duabus viribus, alterâ centripeta ad
centrum revolutionis planetas attrahebat, altera
centrifugâ per tangentem continuo conabatur illos
expellere & ex infinitis diagonalibus quas for=
=mabat utriusq. vis combinatio, curva nascebatur.
Cum cogitaret de hâc vi centripetâ vidit pomum
ex arbore decidere & subito dixit nonne eadem
vis pellens pomum ad terram lunam quoque in
orbita retinet; cumq. autem hujus generis vires
decrescunt quo plus a centro removetur corpus,
quæsivit ~~per~~ regulas hujus imminutionis & excogi=
=tavit ~~esse forte~~ ~~si~~ vim centripetam decrescere
forte juxta quadrata distantiarum a centro, hoc
fundamento calculavit quamnam esset vim centripe=
=tam in lunâ, deinde vidit observationes astrono=
=micas optime congruere cum calculo suo. Deinde
hypothesi suâ applicatâ cæteris planetis, omnibusq.
naæ phænomenis sic explicatis, adstante semper
calculi Mathematico vigore, certitudinem adepta
est sua hypothesis.

Luci quoque & colorum naam accurate cogno=
=vit; decompositum ostendit in camera obscura luminis radium in sex
præcipuos colores quorum mixtione albus color,
& variâ combinatione cæteri omnes oriuntur,
sic dictum est Newtonum anatomiæ subjecisse
lumen, cætera quoque de luminis reflexione

& refractione, ejusque naturâ in genere optime docuit in libro de Opticâ Anglico sermone edito aº 1719 a Clarkio in Latinam verso.

In Mathesi quoque summopere eminuit, & nota est sua cum Leibnitzio controversia de inventione calculi infinitesimali quam uterque sibi adscribebat, Leibnitzius prior hunc publicavit, sed patet jam detectum fuisse a Newtono & illius ope invenisse Theoremata aut Problemata quæ synthetica proposuit methodo, arcanum relinquens modum quo ad hæc pervenerat, scripserat Leibnitzio se quid tale invenisse, victor declaratus est Newtonus, sed putatur nunc utrumq. ~~[illegible]~~ idem simul invenisse.

Non tantum Philosophus, sed eximius etiam historicus, fundamenta Chronologiæ dedit; Chemiæ studuit quoque, proposuitq. in fine libri de Opticâ quæstiones examinandas, deperditum est ejus opus Chemicum.

Laudandus etiam ob egregiam quam secutus est methodum, optimâ usus est semper Logicâ, accurato gressu in experimentis, observationibus, hypothesibus & consequentiis inde deductis

Discipulum amicumq. habuit Edmondum Halleyum, illustrem Astronomum, qui multa itinera scientiæ causâ confecit, primus accurate cometarum cursum determinavit, celeber ob opinionem suam de magnete quam a Gilberto acceptam admodum excoluit.

Ut Sectæ conditor habitus est Newtonus & suos habuit sectatores, Clarkium, Wistonem, Maclaurinum ut alii notandi sunt

Halles, ecclesiasticus duo celebria confecit opera, statica vegetantium, & statica animalium; experimentis accuratissimis scrutatus est, corporis humani motus, vires, diversa organa. Qui libri in Gallicam linguam translati sunt, alter a Do Buffon, alter a Do Medico Sauvages.
Regia Londinensis Societas doctos semper exhibuit viros, nunc autem notandus venit Benjaminus Francklinus natus Philadelphiae ineunte hoce saeculo qui primus post nobilia experimenta accuratam Electricitatis dedit Theoriam, detexitq. ejus cum tonitru analogiam.

Inter Germanos antiquissimus qui debe=
=at recenseri Phus est Astronomus Copernicus natus Thorn ao 1472. Mathesi juvenis studuit, sicut plurimi & fere omnes qui excelluerunt viri; non tum ob applicationem continuam Mathe=
=sis ad Physicam, sed insuper optimum est exer=
=citium mentis vitia corrigens, eamq. informans ad attentionem, ad veritatem inveniendam.
Romae Matheseos cathedram tenuit, deinde rediit in Germaniam operam daturus emendationi Systematis Ptolemaei, quod judicabat inelegans, inaccuratum & phaenomenis contrarium; nam saepe v.g. apparet Venus inter Solem & terram & saepe etiam Sol inter Venerem & terram, qd non eveniret si circuli accurati cujus terra esset centrum volverentur. Ergo rejecit istud systema & antiquum Pythagorae & Philolai revo=

revocavit, & diu meditatum ~~evulgavit~~ hoc titulo: Orbium cælestium eorumque revolutio=num Theoria. Qui liber aº 1553 editus avidè ab Astronomis exceptus est, invitis quibusdam qui (ut semper evenit) veteribus addicti erant, & S.ᵃᵉ S.ᵃᵉ verbulis de Physicâ fidebant; tanta tamen fuit Copernici gloria ut suum nomen huic systema=ti dederit. Condemnatum est a Romanâ congrega=tione ut adversum sensibus & S.ᵃᵉ S.ᵃᵉ, sed tunc obiit Copernicus.

Alter clarus Astronomus est Tycho-Brahé, natus in Daniâ aº 1546, nobili gente, quæ ideo indecoram & turpē prorsus judicabat scientiam, nec unquam ~~tâ~~ tto probro se conta=minasset, nisi aº ætatis 14º vidisset Eclypsim accu=rate prædictam, quod tam illum movit, tto ar=dore excitavit ut se præcipitem egerit in Astrono=miam. Cognatis invisus & scientiam quærens Europam peragravit. Benignè exceptus fuit a Guillelmo 2º Hassiæ Landgravio, qui ipse Astrono=miam colebat. Tandem a Daniæ Rege advo=catus est & donatus insulâ ubi pulcherri=mum habuit ædificium ad observationes & per=fecta instrumenta; cum Christiano IV successori displicuisset, pulsus est suo observatorio, quod dictum fuerat Uranoburgum & deinde prorsus a procellis dirutum. Obiit aº 1601.

Voluit conciliare Ptolomæum cum Copernico, ideoq. terram supposuit immobilem centrum

circuli quem describebat Sol, Sol autem erat centrum revolutionum cæterarum planetarum. Quod pejus est systemate Ptolemaïco. Tycho Brahé primus determinavit locum & designavit 777 stellas. Observavit novam stellam relucentem in constellatione Cassiopeæ quæ post 18 menses evanuit. Plures observavit cometas, quo circa Aristotelis opinionem qui ~~cœl~~ meteora illos judicabat rejecit revocans Senecæ sententiam, illos planetas dicens, quia ingentem eorum cognovit altitudinem, gressumq. constantem, q^d meteoris non convenit. Primus in observationibus rationem habuit refractionum, & illarum tabulas edidit. Lunam accuratè sequutus est & nova de illâ detexit.

Johanni Keplero nato in Sueciâ multum debet Astronomia. Invenit planetas non describere circulos sed Elypses; duas præterea momentosas regulas quas alibi. Superstitiosus et singulares imo absurdas habuit ideas, quibus tamen ad magnas ductus est veritates. Intelligentias & sympathias putabat esse inter cœlestia corpora, quæ quasi animalia considerabat, mota sicut terrestria animalia a nervis quos dirigebat Intelligentia, et ex sympatiis & antipatiis explicabat vim centrifugam, ut et centripetam; imo alicubi loquitur de attractione, sed deerat ut ostenderet eandem vim ubique vigere & agere & tot quæ cernuntur procreare phænomena. Tabulas

edidit ex suis & Tychonis-Brahei observationibus quas a patrone Rudolphinas dixit. Ingenio potiusquam arte observandi pollebat, hâc ratione primus cognovit motum solis in axem, quem deinde observationes confirmarunt perfici per 26 dies.

Apud Helvetios floruit historia naturalis, Bauoin Basileensis ao natus 1560, summâ curâ plantis studuit & itinera varia confecit.

Conradus Gesnerus Tiguri ao 1516 natus, de plantis avibus, piscibus, insectis Scripsit. Tunc docti non pretiosam sectabantur acribeiam, nec ordinem; potius informis farrago omnium antiquarum opinio=num eorum erant opera, potius quam accurata descriptio rei de qua agebatur.

Scheuchzerus natus Tiguri ao 1672, multos sus=tinuit labores, edidit librum cui titulus Phy=sica Sacra ubi expendit quicquid de Histo=riâ naali dicitur in Sâ Sa, difficillimum opus quod egregie absolvit; peragravit Alpes, Physicam & historiam naalem colens, & Barometrum observans

~~Anno 1572~~ Sennertus Wittebergensis Breslavii natus ao 1572 claruit eo nomine quod primus fuerit Ger=manus qui de Physicâ jugum excusserit Aristote=licum, sed in hoc Hum celebratus.

Illustrissimus Godefredus Guillielmus Leibnitzius natus est Leipsicæ ao 1646. Præceptorem habuit

+ Ainsi ce grand Leibnitz, letonnement de l'Europe, après avoir percé les profondeurs de l'histoire, parcouru le labyrinthe des loix, creusé dans l'abime où sont cachés les premiers Elements des Etres, rencontré Newton sur les routes de l'infini, venait qlqfois parmi les Muses ranimer son génie épuisé & en detendre les ressorts. (Thomas, Eloge de Mr Daguesseau)

Thomasium qui peripateticismum profitebatur &
eo imbuit ut et antiquis in genere opinionibus
suum Discipulum, quod aliquantulum ei nocuit.
Ex omnibus qui unquam vixere doctissimus fuit;
nulla est scientia quam non degustaverit & in quâ
insignes non fecerit progressus, primum in omnib.
Phicæ partibus; sed etiam eruditissimus & sagacissi-
-mus erat historicus, hypotheses dedit de historiâ
multum laudandas; in jure & politicâ arte
peritissimus erat; Theologiam non solum naalem
sed et revelatam optime tenebat, ut quicquid spec-
-tat historiam Ecclesiæ, multum conatus est ad
conciliandas varias recentes aut antiquas
sectas; per versiculos facillimè conditos Poetam
se ostendit; + linguas callebat; in antiquitatibus
versatissimus erat; immensâ & omnigenâ gaudebat
eruditione, & omnibus in his partibus novas, nobi-
-les, vastas & utiles attulit ideas. Pha autem
cacumen est ejus gloriæ in Mathesi & Meta-
-physicâ summos in perpetuum honores adeptus
est; si aliqua fuerit pars minori laude digna
est Physica, quam sicut antiqui nimis cum
Metaphysicâ commiscuit, quæstiones de motu, de
vacuo & alias per Metaphysicas notiones dirimebat,
scripsit de barometro, de antiquâ telluris formâ,
& obiit aō 1716. Instituit celebrem academiam
Berolinensem, patrono Friderico 1°, quâ nunc
ut et Petropolitanâ & Suecicâ gloriatur Germa-
-niâ, & inter eximios quos exhibent viros nominamus

+1 ſtatuit primo neutiquam auctoritati fidendum,
sed oīa per se examinanda, qui ingens paſſu erat

Eulerum egregium omnino Mathematicum, qui videtur paulo minus in Physicâ laudandus; Totam gentem Bernoulli cujus floret nunc virum spectandum, & Hallerum Bernensem Medicum, auctorem egregii operis de Physiologiâ, qui magnam in anatomiam attulit perfectio=nem, clarum etiam botanicum.

Jam de Gallis, & de celeberrimo Renaldo Car=tesio nato ão 1596 Hagæ Turonum (La Haye en Touraine). Ille est qui restaurator dicitur scientiæ, & licet erraverit ipse, illi adscribi potest magna pars progressuum quos recentes fecerunt. Infirmâ erat valetudine, sed curiositate magnâ & aptissimus ad meditationem, in Jesuita=rum gymnasio Flexiæ studuit, summâ diligentiâ professores audiit, libros legit, quam eruditionis laudem fugiebat volens videri omnia proprio fonte haurire, cum sciscitaretur ubinam esset bibliotheca, vitellum quam jam perscrutandum ostendit, sic aliquando nec immerito plagiarius dictus est, aliorum opinio=nes celato nomine proferens. Quæ didicerat in scho=lâ nullatenus ejus animo satis-faciebant, nec hæc erat scientia quam avebat, peripateticismum qui tunc docebatur spernebat; varia itinera confecit, imo militiæ operam dedit, nec inveniebat scientiam; tandem ão ætatis 33 Hollandiæ secessit ubi solus & tranquillus Phiæ studuit. Primo neglexit prorsus omnia quæ docuerat hæc incerta aut nulla habens, ubique rationes dubitandi invenit; nova principia quæsivit & primarium invenit in hoc axiomate

Cogito, ergo sum; inde deprompsit totam suam Pham, per plures aõs solitudinis & meditatio=
=nis, & post varios casus & peregrinationes petivit Sueciam invi=
=tante Christinâ, quâ etiam excitante cum se
accingebat ~~ad perficiend~~ ad perficiendum suum ædificium Ethicum
obiit aõ ætatis 54.

Sagacissimum erat ejus ingenium, & vivida ima=
=ginatio & vividior; optimam docuit methodum,
quam ipse neglexit, librum speciatim egregi=
=um de analysi, ratione procedendi in inquisitione
veritatis; verum ipse suo ingenio se permittens
& per generalia ratiocinia naturam quasi præ=
=sentire volebat aberravit non raro, & si ipsi inutilia
posteris utillissima fuerunt de methodo præcepta.
Magnum ejus meritum est sucussisse jugum peri=
=pateticum, & aperuisse stadium posteris.

In mathesi, Algebrâ & Geometriâ momentosos fecit
progressus, 1us Geometriæ Algebram junxit &
per æquationes algebricas curvas expresserit. Verbum
dicendum de ejus cosmogoniâ. Materiam cum
extensione confundens infinitam dicebat, nullibi
vacuum agnoscebat, & putabat Deum ab initio
separavisse hanc materiam in cubos duplici motu
agitatos; priori, singulus circa suum centrum volve=
= batur, & sic frangebantur anguli, hoc modo
tria nascebantur elementa, primum erat ipsi

ipsi ubi in sphaeram redacti & constituebat maam crassam, secundum constabat ex primis fragmentis & majoribus & conficiebat aetherem & alia fluida, tertium tandem generatum fuerat a tenuissimo pulvisculo quod per attritum avolaverat & ex illo constabant lux & ignis. Secundum motus quem maae dedit Deus hic est, pars quaedam maae, multitudo horum cuborum motum accipiebat gene=ralem vertiginis circa centrum commune, quo motu leviora centrum & graviora extremitatem vorticis at=tingebat per vim centri fugam; maâ subtiliori collectâ in centro fiebant sydera, planetae omnes erant soles qui tempore fuerunt incrustati, sic supponebat ignem centralem in terrâ, hoc modo peculiares planetarum vortices velocitatis aliquid amissi deciderunt in alios vortices, & planetae secundarii in vortices planetarum primariorum.

Haec illi suggeravit non naae observatio sed proprium ingenium, nova condere volebat, famâq. illustri gaudere voluit, quod obtinuit fere per 2 saecula fuit omnino Princeps Phorum in Galliâ.

Dignum habuit adversarium Gassendi, natum Diniae in Provinciâ, canonicus fuit aô 1592; non nova dixit sed Epicuream Pham renovavit, adornato atomo=rum systemate, quod Cartesiano opposuit

E

hinc duæ natæ sectæ, brevi tamen oppressa fuit Gassendiana

In Historiâ naali eminuit Tournefortius natus in Provenciâ ão 1656, Physicam & speciatim hanc partem coluit, methodum accuratam induxit in historiâ naali, itinera suscepit impensis Ludovici XIV & peragravit Græciæ insulas & Asiæ oras, obiit ão 1708.

Illustris Reaumurius natus est ão 1688 Rupe regiâ (La Rochelle) Magni nominis Physicus. Determinavit puncta fixa in thermomethro quæ nunc in usu sunt; Chemicus, de ferro, chalybe, porcellana disseruit & varia fecit tentamina. Clarus præsertim ~~sex~~ volumi=nibus præstantibus quos de insectis scripsit. Alia de historiâ naali scripserat quæ manuscripta auctore mortuo subrepta sunt. Musæum pretiosissimum collega=rat.

Notissimus Abbas Nollet, nuper extinctus, primus introduxit modum docendi Physicam per experimenta, ubi eminet magna acribeia; plurimum illi debet Electricitas variis suis experimentis, licet ejus ~~hypo~~=de hoc phænomeno doctrina inferior videatur Fran=klini doctrinâ. In genere laudandus ~~mal~~ magno numero observationum & experimentorum admodum accuratorum, machinis quas invenit, solertiâ potius quam ingenio & libris quos edidit.

~~Sunt plures nunc~~ D^us Duprez qui de electrici=tate, vaporibus, aere scripsit, D^us Le Catt,

Medicus, Physicus & anatomicus, notandi sunt.

Nunc inter plures quæ florent in Galliâ Acade=
=miæ Parisiensis & Monspessulanensis, maximâ
gloriâ fruuntur per viros quibus componuntur

D'Alembert, litterator, Mathematicus & Phy=
=sicus insignis, de luce & telescopiis, de ventis, de
dynamicâ, de fluidis scripsit

De la Lande Astronomus clarus suo magno
opere Astronomico, optimis tabulis, ut et diario
(almanach) laudando multum, ~~Itali~~ Iter suum
in Italiâ egregiè publicavit.

Illustris De Mairan, ætate multum provectus
assiduis laboribus semper occupatur, multis quibus
imprimis de aurorâ boreali, ~~+~~ glacie & pluribus
doctis commentariis quæ academiæ permisit commen=
=dandus.

Notus Dus De Buffon opere suo de historiâ naali
& quibusd. Physicis

Dus De Jussieu peritissimus in historiâ naali
& Botanicâ imprimis, infelici casu paucissima
scripsit, sibi & amicis solis doctrinam suam inservit.

Dus Rouel apoticarius, versatissimus Chemicus
idem agit, potius ~~pigritiâ~~ difficultate quam pigritiâ.

&c. &c.

Physica particularis Tractatus
De Elementis

Jam quædam Historicè de hac quæstione diximus, nunc propriùs & Philosophicè examinanda venit.

Chemici corporibus studentes eaq. dissolventes, in omnibus ~~o~~ post quamd. dissolutionem eadem invenere principia, & hæc constanter, concluderunt omnia corpora oriri ex variâ ~~qu~~ combinatione horum ~~Elementorum~~ Principiorum, quæ Elementa dixerant.

Prima & essentialis horum Elementorum proprietas est durities necessario tales st. hæ primæ corporum partes ut a viribus naturæ dissociari nequeant; quoad horum Elementorum divisionem in infinitum absolute possibilem hæc Metaphysicam spectant, sed prorsus ignoratur q. ubinam sit limes ubi inveniantur hæc dura corpuscula. Hujus duritiei necessitas ostenditur ex existentiâ durorum corporum. Supponatur corpus formatum partibus mollibus quovis valido vinculo junctis, nunquam durum erit istud corpus, si durissimum sit glutem quod jungit molles particulas, non. frangetur corpus istud dissociatis ejus Elementis, sed Elementis ipsis per medium suum ruptis, ~~quare~~ quapropter non durum erit corpus ex his conflatum.

Hoc quidem rectè est de Elementis corporum duro=
=rum, sed quid probat duritiem Elementorum
mollium aut liquidorum? R. Omnia mollia possunt
seu ipsa durescere ut aqua quæ fit glacies; seu
ut oleum, aer, & ipse ignis quæ non videntur ipsa
durescere ingredi~~untur~~ in compositione durorum
corporum, imo causam esse duritiei compositi in quod
ingrediuntur; ~~marmor~~ marmor v.g. durissimum, si igne
ex illo dejiciatur aqua fit pulvis admodum
friabilis, calx; si deinde huic calci reddatur
aqua fit durissimum cæmentum: Eadem pro=
=bantur de cæteris fluidis, & sic omnia mollia
corpora duris constare Elementis. Cujus propositionis
en alia probatio: Sunt vasa in quibus continen=
tur ~~omnia~~ plurrima liquida, nec aufugiunt
quantacumq. sit pressio; sed vas est vere criblum
innumeris poris scatens, ad quæ foramina sese
accommodarent liquidi Elementa si mollia essent,
sed potius rumpunt vas. Præterea hoc demonstra=
=tur constantiâ Specierum in tribus naturæ generib.
Si Elementa, & germina mollia essent, mutarentur
continuo et his mutatis necessariò mutaretur corpus
quod formant, sed a longissimo tempore nec plantæ
~~nec~~ nec animalia, nec mineralia mutata fuerunt,
ergo nec eorum Elementa, quæ resisterunt causis
quæ mutare potuissent, dura sunt.
Hæc canit Lucretius Libro. 1° vers.
Hæc dixit ~~Newtonus~~ Newtonus in ~~l.~~ calce sui libri de
Opticâ.

Quæri potest: quænam sit hujus duritiei causa? R. In Physicâ, sicut in omnibus ubi perve=
=nimus ad primas Entium proprietates, hærendum & assumenda pro causâ Creatoris voluntas. Dicimus quare aggregata sint dura, sed quare Elementa? Scimus tum DEUM voluisse ut existeret Ens extensum & durum, quod corpus dicimus.

His probationibus objici potest: Constat dari in naâ duritiem, sed nonne oriri potest ab altera câ quam duritie Elementorum, nonne esse posset mæ particulis vis quædam, facultas occulta quæ hunc effectum produceret. Regerimus: nunc ex omnibus scientiis expelluntur hæ vires occultæ; nihil admittimus nisi probatum; atqui hæ vires, primo illas concipere nequimus, 2° nullus sensus illas indicat, 3° nec ullum ratiocinium; illis carere possu=
=mus in nostris explicationibus & omnia per figu=
=ram, magnitudinem, aut motum in Physicâ expli=
=care, quæ sunt maximè intelligibilia; ergo hæc tria admittentes rejicimus occultas istas antiquo=
=rum facultates.

Expendamus nunc Elementorum figuram, magni=
=tudinem & motum. Quo ad figuram, quæritur an regularis, an irregularis sit? Verosimile est hanc esse regularem, quia omnes mææ particulæ quæ propiùs ad Elementa accedunt formâ regu=
=lari gaudent; cum congelatur aqua fiunt constan=
=ter filamenta sicut stellæ quæ angulum 60 gradu=
=um semper formant, ut observavit Dus DeMairan. Idem est de vaporibus congelatis, hæc filamenta in nive paulo crassiora formant hexagonalem pro=
=creant; & hoc fit constanter. Adamas, qui est

purrissima terra formam constantem pariter præbet per columnas dispositus, crystalli semper constant prismatibus sexangi faciebus quæ pyramidibus termi=nantur. Omnia diversi generis Salia, quest. etiam cpora etiam Simplicissima, habent suam constantem figu=ram post dissolutionem. His verosimile sit regula=rem esse Elementorum formam, ut regularis semper sit compositorum forma. Sed quæ=nam est hæc regularis forma? Nescimus quia # hæc regularia cpora formari possunt a quâ=cumq. figurâ si vacua admittantur, quod necessariò admittendum probabimus.

Elementorum quoque Magnitudinem prorsus igno=ramus, latet prorsus quousque persequenda sit divi=sio ut hæc inveniantur.

Quæstio est digna ut expendatur: an solida an porosa sint hæc Elementa? Solida esse admiserant veteres Physici solidilatem magis durtiei ana=logam ducentes; verum ulteriori attentione visum est soliditatem nequaquam sufficere ad rationem dandam duritiei & aliquid insuper requiri, quare adjudicarunt duritiem nihil de soliditate probare: & quidem perfecta contiguitas non facit duritiem. Dein dixerunt: admissâ duritie, inu=tilis est materia interna Elementorum, cortex sufficeret, sic cava essent Elementa, quia inutilem maam creavisset Deus. Hoc ratiocinium vanum duco quia nimis probat, pariter dicere possent: in cortice duæ distingui possunt partes exterior & interior, sed interior inutilis, ergo non existens; in parte super=stite pariter duæ distingui possunt exterior & in=terior, hæc excluditur; & sic in infinitum.

Aliis argumentis quæ videbimus probatur Ele=
=mentorum porositas, & sane possibilis est quantacum=
=que sit. Dominus LeSage ob suum de gravitatis
Systema summâ porositate egens, ponit Elemen=
=ta sine negotio sicut caveas, v.g. loco cubi erit
cavea duodecim baculis constans, qui baculi quantæ=
=cumque tenuitatis erunt, ut eorum latitudo sit
$\frac{1^a}{1000000}$ pars eorum longitudinis. Hæc possibilia
remanent.

Quæritur quot sint Elementorum species? Variæ
fuerunt hâc de re hominum opiniones; quidam uni=
cum posuerunt, quidam tot quot sunt res diversæ,
ut vidimus in Physicæ historiâ; alii & plures tres aut
quatuor admiserunt. Examine singulorum solvetur
hoc quæstio, & videbimus an unum ab altero possit
generari sic verus patebit Elementorum numerus,
quatuor quæ statuebant Veteres, non a veritate removentur
De Indiscernabilibus verba fecimus in præcedenti
historiâ & in Metaphysicâ.

Quomodo inter se combinantur? Magna quæstio
nondum soluta. Sed utiles adductæ sunt distinctio=
=nes: distinguere Elementa, in Primaria, Secun=
=daria, tertii, quarti &c. ordinis, Primaria nullâ
Physicâ ratione ulterius dissolvi possunt, 2a ex
miscelâ primariorum, Tertiariâ ex secundariis
oriuntur &c.. Distinxerunt quoque corpora in vari=
=as classes; simplicia ex unico Elementorum
genere, sic est aqua; mixta ex duorum Elemen=
=torum miscelâ, sic est sal acidum, si verum sit
oriri ex aquæ & terræ miscelâ; composita ex
pluribus mixtis, sic sal neutrum duobus constans

ſalibus, super composita ex compositis & sic dein=
=ceps. Ex alterâ parte corpora decomposita sunt
~~si extra~~ & super decomposita si ex illis partes
quibus componebantur extrahuntur.
Momentosa est ~~[illegible]~~ alia distinctio inter mix=
=tionem & aggerationem, mixtio immediate spectat
~~primaria~~ Elementa, corpus est mixtum cum plurib.
constans Elementis talis est eorum coadunatio ut
ipsa Elementa sint mixta non vero unius aggeres
cum alterius aggeribus, nec naturaliter decomponun=
=tur corpora mixta, sic est aurum cujus minima quæ
✱ observari potest pars aurum est; aggeratio est
crassa mixtura majorum partium sic lutum est
aggeratio terræ & aquæ quæ sine negotio dissoci=
=ari possunt. Refert determinare an a mixtione,
an ab aggeratione quædam pendeat proprietas,
v.g. proprietas quâ ~~magnet~~ ~~habet~~ ~~[illegible]~~
ferrum est metallum talis ponderis, fusibilitatis,
ductilitatis &c. mixtioni debetur, sed ~~hæc~~ magnetica quam
adipisci potest ~~per quo~~ pendet ex aggeratione, cum
scil. certo modo currenti magnetico exposita est virga
ferrea ejus partes disponuntur quodam modo relativè
ad cursum magneticæ materiæ
Quæritur tandem qualis sit Elementorum motus?
Putamus nostra Elementa utut corporea eisdem motûs
legibus subjici ~~et~~ ac magna corpora. D. Neidham &
De Buffon statuerant esse quasdam particulas proprio
~~[illegible]~~ marte se moventes & continuo agentes, inde
materiam distinxerunt in inertem & activam. Hoc
videtur omnino contrarium notionibus quas de corpore
~~agere~~ habemus, & redolet prorsus vires occultas,

~~[illegible]~~
proterea phenomena quæ ad hanc sententiam illos adduxerant longe felicius aliter explicantur.

De Terrâ

Terra est maa crassa, gravis, quæ super est post dissolutionem omnium solidorum corporum, insipida, inodora, quæ videtur duritiei corporum fundamentum. Terra arabilis, non est hæc Chemicorum terra, nam impura est, sed illam continet variis heterogeneis mixta, ut animalium & vegetantium reliquiis, oleosis, salibus &c. Difficile est invenire purrissimam terram. Boherravius illam obtineri dicit distilatâ aquâ pluviali & residuo lavato & sic salibus expurgato tandem puram remanere terram; aliam indicavit methodum, ut sal. vegetantium cineres accuratè & ~~repae~~ pluvrimis lationibus depurgarentur omnibus salibus, reliquiis semi combustis & omnibus heterogeneis, donec remaneat pulvis insipida & levis quam puram terram dicit Boherravius. Alii Stale & Macker purissimam terram esse adamantem, possidentem eminenter terræ proprietates, sal. est durissimus, ~~[illegible]~~, nullo modo fusibilis nec dissolubilis, in igne fixissimus i.e. nihil omnino amittens, nec saporem, nec colorem, nec odorem ullum habet, est terrarum purarum gravissima, metalla quidem st. adamante ~~[illegible]~~ graviora, sed nequaquam terræ puræ. Adamantem proxime sequuntur pretiosi lapides albis pelluciti, saphirus & crystalli, silices vitrescibiles ut pyrius lapis qui non ab igne mutantur, cætero quin non

dicuntur vitrescibiles quia in vitrum converti pos=
=sent, sed quia æmulantur vitri naam & additis
certis salibus in vitrum mutari possunt. Inde
concluditur minimas partes terræ Elementaris interse
cohærere, & terram esse basim & fundamentam
duritiei.

Quæri potest quare lapides & terras indiscriminatim
sumamus. Respondemus differre respectu aggerati=
=onis non mixtionis, & terras indurescere in lapides,
cumq. vulgo terræ haberentur ut lapides comminuti
experimenta instituit Realmurius in commentariis
Academiæ ai 1730 relata tresque potissimum
agnovit differentias inter arenam & terram arabilem
seu argillam, scil. arenam nec ductilem, nec odoratam
nec expansibilem agnovit quibus ~~p~~prietatibus gaude=
=bat terra; terram sedulo lotionibus ab omni arenâ
spoliatam vidit duci, trahi posse cum accedente
aquâ in pastam redige~~batur~~retur, & simul humidā odorem
spargere quod nequaquam præstabat arena; sed
quod momentosius admissâ inter poros aquâ dilatari
terram & siccam contrahi, nec sic res sehabet de
arenâ. Harum differentiarūquærenda est ratio
non in mixtionis sed in aggerationis naturā; nam
hortorum terra plurimum constat ~~est~~ ex animali=
=um & vegetantium reliquiis putrefactis, quæ habent,
ut patet in ligno, ppríetatem sese expandendi, &
eorum fibrillæ imperfectâ dissolutione hanc retinent
ppríetatem, illis debetur omnino nigredo ~~qu~~ terra=
=rum quæ optimæ censentur. Si hæc vera sint

[illegible]

de arabili terrâ incertum de argillâ, quidam con=
=tendunt quidem ex putrefactis oriri argillam, sed
non certa est hypothesis. Sed dirimetur lis hâc ob=
=servatione quod terras igne amittere hanc proprietatem.
Sed utilis est Reaumurii observatio in exstruen=
=dis terræ aggeribus, si enim sumatur terra propriè
sic dicta, cum humefiet inferior quaqua versum dila=
=tabitur & conatum adhibens in murum cohiben=
=tem illum disrumpet, nisi ~~ejus~~ attentione factâ
ad hanc terræ proprietatem illi oppositus fuerit murus
fortitudinis proportionatæ vi terræ; adhibitâ autem
arenâ aut mixtione terræ & arenæ debilior esse potest
murus. Hâc attentione utuntur quoque figuli,
si argillam solam adhiberent in vasis conficiendis
~~[illegible]~~ calore aut humiditate contracta aut dilatata
vasa frangerentur, sed immixtâ arena cum argillâ
obstat huic nimiæ contractioni aut dilatationi.

Sunt terrarum duo genera, argilla & calcarea.
Argilla de quâ loquuti sumus dicta Gallicè
terre glaise, terre grasse, cum est sicca nec cocta ~~et~~
& simul purissima ~~[illegible]~~ alba est, fragilis, densa,
polituræ capax, si humescit odorem emittit nota=
=bilem quo semper & tutò a peritis dignoscetur,
est expansibilis, ductilis. Si salibus acidis ut
aquâ forti exploretur dissolvitur sine effervescentiâ,
id est nullas ~~[illegible]~~ emittit bullas, ~~[illegible]~~
quod pluribus evenit terris. Aqua quam semel

† Sed vera formabitur assumptis lapidibus aut terris facile fusibilibus & argilla albissima quæ nullo modo fundatur, & inde fit miscela utriusq. terræ naturæ particeps, semi opaca; igne invicta. Difficultas itaq est in reperiendis his terris, & felix esset casus qui offerret argillam albissimam.

hausit argilla difficillime ab illâ extirpatur
possunt igne candescere, per plures horas vividissimo
igni exponi nec amittere prima aquæ principia;
quâ in re differt a vitrescibilibus lapidibus;
tanta esse potest ~~aquæ~~ argillæ durities ut chalybe
perculsa scintillas emittat. Non funditur igne
si saltem pura sit, sed impura funditur tunc
argillæ coctæ nomen adipiscitur & amittit ~~proprieta:~~
:tes terræ propriè sic dictæ, nec expansibilis, nec ductilis,
nec odora remanet & accedit ad vitrescibilium naturam
Lateres, plurrima communis usûs vasa ~~ex~~ argil:
:lâ mixtâ cum arenâ fiunt & deinde induuntur
quâdam crustâ, encausto, quo potissimum differunt
quod dicitur terre commune & fayence. Verum
intima est porcellanæ cum his materiis differentia,
est enim semipellucida, si frangatur exhibet
~~id~~ qd dicunt granum tenuissimum, i.e. polita
admodum est fractura, his qualitatibus accedit
ad vitrum, sed porcellana est igne invictissima,
nullus huc usque caloris gradus illam paulu:
:lum immutare ~~[illegible]~~ potuit, funduntur metalla
in porcellanis vasis. Quapropter multum conati
sunt ad imitandam Japonicam porcellanam.
Missis itaque arenâ & sale, ut fit ad vitrum
conficiendum, hanc materiam semi fusam ex igne
extrahunt, ne prorsus pellucida fiat & adhibent
argillam ut ductilis fiat: hoc pacto vitrum
imperfectum non porcellanam obtinent. +

Vitrum autem duplici fit modo, seu ex vegetalium cineribus, filicis ~~..~~ (de fougere) verbi gratiâ qui depurgati violento igne coquuntur, facilius & melius fit si his cineribus additur sal extractum ex aliis cineribus, hoc conficit minus perfectum vitrum. Durior erit si arena purissima aut silices comminuti dumantur & ~~....~~ misceantur cum quartâ parte salis & igne fundatur miscela, si lapi:
:des & salia sint purrissima purius adhuc erit vitrum. Ad majorem perfectionem Angli addunt huic miscelæ calx metallica ex plumbo extracta de quâ deinceps.

Analogia est inter Porcellanam & Vitrum, utriusq. superficies & fracturæ sunt politæ, utrumq. sed diverso gradu est diaphanum. Verum ~~igne~~ læditur vitrum igne nec tam vivido; & fragilius est

Quo ad differentiarum ~~quæ~~ st. inter vitresci:
:biles & argillaceos ad causas; ~~....~~ intimam naturam modificationum quas subit terra Elementaris; hæc non cognoscuntur.

alterũ terræ genus est Calcarea terra cujus ppriétas est effervescendi cum acidis; ex illâ cum evomuit aquam fit calx friabilis, salini & acri saporis, quæ aquâ dissoluta & cum arenâ mixta ~~fit~~ constituit cæmentum (le mortier). Creta vulgaris opti:
:ma est calcarei lapidis species, & vulgarissima. e Montesaleva & Dura fere in totum calcareo constant lapide; qui ab aquâ non expanditur,

Sed cum in calcem vivâ dictâ, idest ab humiditate intactam injiciatur aqua summâ vi penetrat aqua, ebullit & intumescit calx. Ad medicamenta & domesticos usus utilissima est calx.

Pura creta non ab igne funditur, verum impura fusa, in vitrum vertitur.

Calcareæ terræ origo minus obscura est; videtur hanc naturam specialem acquisivisse in animalium corpore, in eorum scil. ossibus seu cochleis; hoc ostendit D.nus Herrissant in comment. Acad. Par. ão 1758; cum ossa per laminas tenues divisisset & aquâ forti ~~solvisset debil~~ debilitatâ solvisset reperit massam duritie expertem, musculosam, cartilaginosam quæ dimidium ponderis amiserat, & reperit partem quam in aquâ forti amiserant ossa esse veram terram calcaream nisi quod paululum magis ~~erat~~ inflammabilis erat ossium terra. Deinde ão 1766 idem probavit hic Vir de testis, cochleis & aliis marinis operibus. Ex altera parte histo=ria naturali globi nostri indicat montes e mari prodiisse, quoniam frequentissimæ ibi sine ~~forsit~~ animalium marinorum reliquiæ, nullus est lapis calcarius, ~~tabul~~ mensa marmorea v.g., ubi cum attentione non reperiantur tales reliquiæ; ex duabus his observationibus calcareis constare montes & animalium reliquiis tegi, probatur sub mari aliquando jacuisse.

Explicari nunc non potest quomodo ex terrâ Elemen=
=tari calcarea oritur, quânam miscelâ
inflammabilium & aquæ talis oriatur mixtiô.
Quæstio momentosa est: an metalla sint compo=
=sita verâ terrâ? Metalla st. c̄pora gravissima
menstruis quibusd. dissolubilia, fusibilia, mallea=
=bilia &c. Sunt c̄pora ad metalla accedentia,
semi-metalla dicta quæ gaudent externis metallo=
=rum p̄prietatibus, sed aliis essentialibus
carent, ut plurrimum malleabilitate. Omnia hæc
præter aurum & argentum quæ dicuntur nobilia
metalla in igne splendorem & malleabilitatem
amittunt. Plumbum v.g. cum liquefit obtegitur
quâdam pelliculâ quæ impura videtur & quâ
extractâ nitidum apparet; si denuo liquefiat
plumbum nova erit pellicula, donec post longum
tempus totum per pelliculas abierit plumbum.
Si recollectæ hæ pelliculæ igni exponantur non
amplius fundentur sed in pulverem nigram
abibunt, & intenso calore in vitrum;
qui pulvis dicitur calx metallica & denuo hic
pulvis cum quocumq. oleoso mixtus & igni expositus
redit in metallum perfecte idem, imminuto tum
paululum pondere; aurum & argentum excipi=
=untur.
Quæritur nunc an illa calx sit vera terra?
Hoc est difficillimum solutu. Quomodo

explicaretur modus quo terra pondus & alias metallorum qltates accipere possit? Hæc autem calx si denuo & sæpius igni exponatur, aere semper liberè agente semper a metallis recedens ad terram accedit, sed nunquam ~~pura~~ ~~efficit~~ fit terra.
Plerique censent veram hanc esse ~~terram~~ terram inflamabilibus immixtam, quod ut certum esset ostendi deberet hæc calx in veram terram redacta, & terra in hanc calcem mutata. Verum hoc opus, hic labor est; in hoc consistit quod dicunt Alchimistæ magnum opus, q. facilius merito putarunt ex metallis alia conficere metalla, sed hucusque frustra hoc tentaverunt; quod difficilius adhuc fit de nobilibus metallis, sexcentis modis tractari potest aurum nec suam amittere naturam, ita ut dixerit Boherravius æquè difficile ex auro confici aliquid quod non esset aurum, quam ex alterâ materiâ aurum.
Chemicus Becker dicit non sufficere miscelam terræ cum inflamabilibus ad conficienda metalla sed insuper requiri hanc quam mercurialem dicit quia in Mercurio potissimum ~~[illegible]~~ invenitur, ut et in sale marino. Hujus terræ existentia nullo constat experimento; ergo hæc inter somnia recensentur.

VIII

murus

De Aquâ

De Aquâ omnibus notâ quæstio movetur an fluiditas an glacies sit ejus status naturalis. Amoris vulgaribus notionibus glaciem judicamus esse ejus statum nalem, quia continuis conatibus tendit aqua ad glaciei statum, nec ab illo amovetur nisi fluido ignis, quo privata revera fit glacies. In hoc statu simillima videtur cum terrâ scil. purissimâ ut reperitur in ada=
=mante aut crystallis, est scilicet pellucida, fragilis, gravis, nec colorata, nec odorata, ~~et~~ nec sapida ~~et~~ sed paululum elastica: sola igitur differentia quæ stat inter crystallum & ~~[illegible]~~ glaciem ea est, quod levissimo caloris gradu liquefi=
=at glacies, & nullus jam inventus fuerit ignis qui crystallum liquefiet; ideoque Boherravius definit aquam vitrum ~~vitrum~~ minimo calore fusibile.

Incompressibilitatem aquæ probat experimentum quo aqua in globo aureo inclusa, cum fortissimo prælo premitur globus, potius quam sese compri~~meret~~mat aqua transsudat per po~~ra~~ros auri. Verum inde cons=
=tat tantum non sensibiliter comprimi posse aquam, sed si inducamur aliis causis ad aquam agnoscen=
=dam compressibilem, non nobis opponetur experi=
=mentum istud, nam in experimento potuisset paululum comprimi, compressione non sensibili. Ex hoc sequitur ~~aquæ elasticitas~~, quod si non compressi=
=bilis non est elastica.

Occasione datâ quæd. de dissolutionibus dicemus. Accuratè loquendo dissolutio est intima conjunctio duorum corporum talis ut primaria ipsorum Elementa inter se combinentur, ~~[illegible]~~ non refert an

durat, an liquida sint hæc corpora. Sal est vitrum novum corpus oriens ex sabuli & salium Elementorum intimâ combinatione. Novum quod per dissolutionem oritur corpus, dummodo perfecta sit, semper est pellucidum. Vulgo in dissolutione distinguuntur corpora in dissolventia, seu menstrua & dissoluta, alterum scil. ut plurimum liquidum videtur magis activum & alterum passivum; quæ distinctio malam asserimus utroq. pariter agente, quod deinde probabimus.

Miscela est crassa conjunctio majorum partium quâ turbatur pelluciditas.

Si dissolutioni vitriolica misceatur aqua pura non turbabitur pelluciditas, sed si injiciatur ~~dissolutio~~ infusio nucis gallæ, niger subito fit liquor, & injecto ~~majori~~ viridio:vi menstruo redit pelluciditas. Quorum phænomenorum hæc est ratio: observatur inter omn. mae particulei esse vim quâ sese mutuo attrahunt, quam dixerunt attractionem & quam propius introspiciemus; verum non omnes erga omnes eâdem vi gaudent, sed sunt quæ facilius hæc quam illa attrahunt, inde, quod dixerunt varias corporum affinitates, quarum tabulæ confectæ sunt in quibus notati sunt varii gradus facilitatis quâ unumquodq. corpus cætera attrahit. Ex his sequitur quod si dissolutioni jam attractione operatæ offeratur corpus quocum majorem affinitatem habeat unum ex dissolutis huic se junget & aliud dissolutum relinquetur quæ operatio dicitur precipitatio. Sic explicamus experimentum superius allatum: in dissolutione vitriolica sal & ferrum vitrioli optime dissolvuntur sic liquor est pellucidus, sed si huic jungatur ~~dissolutio~~ infusio nucis | F

+ gallæ, cum sale vitriolicum majorem habeat affinitatem cum nuce gallâ quam cum ferro relinquit ferrum altero corpori se jungens, sic præcipitatur ferrum quo male dissoluto opaca fit mixtio; si autem ~~...~~ addatur menstruum quod & ferrum & nucem gallam dissolvat, perfectâ stante dissolutione pelluciditas redit

Salia dividuntur in alkalina & acida, illa ~~...~~ saporem habent acre & ustorium; ex illorum mixtione fit sal dictum neutrum. Fiunt Salia metallica & terrena si -

Licet pura appareat aqua fallax sæpe est apparentia ~~...~~ sed exploratur

Aqua pura est omnino insipida, si hoc nomine insignitur aqua quaedam impura, hic est error, sed revera est, tunc habet genus saporis. Aqua est nervis lenissima, nequaquam illos afficit, nisi tamen calori aut frigori gradum habeat vividiorem quae non sunt alterati interna & alia contra nervis opposita illos vivide commovent.

In aquâ purâ multo facilius quam in impurâ coquuntur legumina, frustra per totam diem in aquâ quâdam impurâ coquerentur pisa non mollia fierent aquae salibus obstantibus.

Multo praestantiores st. liquores vulgares dicti Thé, Caffé, cum fit dissolutio in aquâ purâ.

In illâ multo facilius dissolvuntur sapones, & melius fiunt lixivia; unde puri rivuli sunt manufacturis quibusd. magni pretii, ut manufacturis telarum pictarum quae telae & melius dealbantur & vividioribus coloribus imbuuntur.

Nunquam putrescit aqua pura, sed saepe impura, quae putredo magnum est obstaculum navitis; sed fit saepe ut aqua putrefacta denuo fiat clara, & hoc pluries repetitur; quod principia corruptionis denuo bene solvantur in aquâ. Boherravius consilium dabat ut misceretur cum aquâ sal acidum ut oleum vitrioli, valetudini non noxium.

Purissima aqua non est viscosa verum impura. Haec viscositas distinguenda est a quâdam Elemen=

torum aquæ adhærescentia, ipsi essentialis: sic acicula natare potest ex cohæsione Elementorum quæ non pelluntur vi sufficiente ut sese separantes viam pate faciant acui ut descendat in fundum vasi, omnis quoque metalli supernatare possant folida, pariter in præcipitationibus metallum ab aquâ separatum ~~non~~ & in tenuissimum pulverem redactum nisi difficillime fundum vasi petit eandem ob causam; & hoc fit de gravissimo metallo, auro. Si aurum in aquâ regiâ solutum stanno præcipitatur, decidet in fundum vasi sub formâ granulorum pulcherri=mi ruboris, quæ v.g. ad pingendam porcellanam inserviunt. Si in epare sulphuri ~~foye de soufre~~, mixtione salis alkalini & sulphuris dissolvantur, & dissolutione aquæ immixtâ, in aquâ istâ sustinebitur optimè aurum; sic potuit Moses aurum potandum præbere.
Aqua adhæresci[t] pluribus corporibus & sic illa made=facit; sed nullo modo pinguibus humida est; sic aves aquatici, oleo pennis inductis non made fiunt; in genere summa est repugnantia inter aquam & quidquid est inflamabile, nec unquam immediate cum hâc junguntur, sed hæc unio mediis salibus fit quæ utroque affinia in utroq. simul dissolvi possunt & sic illa consociare quod fit in saponibus, oleo & alkali fixo constantibus & qui aquâ dissolvantur.
Non tantum madefacit aqua sed etiam penetrat in corpora quibuscum affinis est ut in salia & terras & penetrans magnam exercit vim, ut

videre est in funibus quæ graviſſimo licet onere
tensæ contrahuntur per humiditatem. Lapides
durriſſimi rumpi possunt si in rimâ quâdam
introducatur lignum siccum & aqua addatur
quætrine tantâ vi diſtendit lignum ut sese expan-
dens lapidem continentem frangat.

Puræ aquæ ad aerem gravitas est ut 850 ad
unum; aquæ autem cubicus pollex 371 grana
ponderat, pes cubicus ~~[illegible]~~ 1113 uncias idest 69 Libras
cum 9 unciis. Quo purior, vulgo eo levior est, quia quæ
impura huic immiscentur st. sæpiſſimo terrena aquâ
graviora, sed per miscelam olei v.g. impura esse
posset aqua, attamen levior. Magni est usus
aquæ pondus in ponderibus diverſarum rerum
comparandis quia ubique ~~facile~~ adest aqua
eodem cum pondere. Ideoque in tabulis quæ
fiunt ponderum specificorum variorum corporum
aqua sumitur ut comparationis terminus, sic
dicit Muſſembroeckius, si aquæ pondus est
1000, ~~[illegible]~~ ejusdem voluminis auri pondus erit 19640, adamantis, 3654 &c.

Raro pura obtinetur aqua, sola diſtillata
puritate gaudet; sunt autem multi diversi
impuritatis gradus aut ſpecies pro aquæ origine.
Putaverant puriſſimam esse pluvialem, quam
ideo accuratè colligebant & servabant; sed
falſiſſima est hæc ſententia. Aer enim multis

scatet heterogeneis, omnium corporum vaporibus, plantarum & animalculorum germinibus &c: pluvia autem transiens per aerem illum abluit, & ejus impuritatis fit particeps. Quæ impuritas causa est ejus fertilitatis, sic ~~tam pretiosa~~ tantam vim erga plantas habent æstivæ pluviæ, nam calore multo impurior fit aer & sic pluvia; in regionibus meridionalibus tam ~~sunt~~ est impura pluviæ quæ decidit post longum calorem ut ~~sic~~ ~~eo~~ excipiatur in cute animalis putredo & vermes inde nascantur. Attamen pluvia quibusdam cautionibus collecta sat pura esse potest, oportet nempe non colligere primam quæ decidat, sed expectare donec ~~multa~~ multum deciderit, cavere a viciniis caminorum, camerarum Chemicarum, & urbium, quæ immediate a nubibus ~~venit~~ munere illam, & purissimis utendum vasis; nec tamen his cautionibus omnino pura erit, putrescit sic, efformantur bullæ, viridia filamenta, quæ st. aquaticæ plantæ cujus semina in aere fluctuant, rursus clarescere potest, non tamen perfecte clara fieri.

Ut hujus impuritatis gradum & naturam determinare Illust. Chemicus D. Margraaff in commentariis Academiæ Berolinensis ão 1751 suos labores, magnasq. cautiones narrat

collegit summis curis centum pluvialis aquæ mensuras quæ continebant singula quæque 36 oncias sic in totum erant 225 ti. Quâ distillatâ omnibus cautelis possibilibus habuit residua centum & pauca insuper grana terræ albæ ad naam calcareæ terræ accedentia, & quædam pauca grana salis ex nitro & marino sale compositi dominante nitro, Brunei doviserat sal & immixtum cum quibusdam oleosis. Paribus curis nivem exploravit, & ex centum ~~ei~~ eisdem mensuris 60 terræ grana recollegit, ~~et~~ & sal ut præcedens sed magis ad marini naturam accedens, unde purior aquâ videtur nix ut potè minus lavans aerem, & decidens per aerem frigidiorem, & puriorem. Sic errant agricolæ tribu=entes salibus in nive contentis fertilitatem quam ~~aquæ~~ terris affert; sed hæ st. hujus fertilitatis ~~cause~~ causæ: 1° ab intensissimo frigore tuetur terram eandem servans frigoris gradum, nam observa=tur nullum opus magis impenetrabile ~~fuit~~ esse frigori quam glacies quæ nullum admittit frigus majus illo quo congelatur; 2° lente fusa nix, lentè in terram penetrat sic illam magis dividit, quâ divisione facilius extenduntur radices, profundius penetrat aqua, & facilius omnia alia opuscula fertilitatem adducentia; sed si nimis super ~~terram~~ terram commoretur nix humiditatem nimiam afferens, putredinem gignit.

Errore quoque insalubris habetur ~~aëris~~ nivis aqua, eiq. tribuuntur turgida colla (goëtrea) quæ potius calore, ~~medi~~ meridionali aere sine ullâ Boreâ debentur.

Ros minus purus est adhuc quia descendit tum ex inferioribus aeris stratis.

Aqua fluviatilis ~~minus~~ varia omnino est pro fontis, rivulorum, & alvei naâ. Quæ ex nivibus sunt maximè puræ, sic est Arva nostra, separata ab ~~ex~~ arenâ quam præcipiti cursu aufert; differentia esse debet inter aquam fluvii quæ in urbem intrat & aquam ejusdem fluvii exeuntis ex ~~ab~~ urbe; verum contendunt Sequanæ aquam eand. supra aut infra Parisios, quod tribuunt maxima qttati aquæ juxta quam nihil ~~et~~ sunt sordes Lutetiæ.

Fontium itidem aqua diversissima est; de eorum origine alibi dicemus; currunt subtus terra & dissolvunt aqua plura ~~varia~~ quæ offendunt, sic sæpe heterogenea continent fontes, sic sunt qui multam salia vehunt, & qui ~~metallicis~~ metallicis materiis implentur.

Puteorum vulgo impurior habetur aqua, quod stagnans facilius putrescat & dissolvat dissolubilia ei oblata: non generalis hæc est regula; sed minerale quod sæpius in aquâ dissolutum

~~et~~ est genus Salis ex terrâ & aliquo acido confla-
-tum, selenita dicitur calcareâ terrâ & acido
vitriolico constat, quod Sal frequens est in terrâ
plurimum continetur in lapide gypso, quos
lapides si abluerint aquæ dissolutum gerunt
hoc sal, quod non raro est.
Huic Sali debentur concretiones cavernarum
dictæ Stalactitæ, quas inter speluncas laudantur
adinodum speluncæ Paros & Anti Paros. Hoc fit
hoc pacto, aqua hoc salse onerata per specus
rimas lentè cadens fornici paululum adhæresait,
tunc evaporatâ aquâ remanet sal, novæ guttæ
adveniunt unde augetur salis volumen, quod tantum
fieri potest ut occludat ingentem speluncam; hoc
pacto formatur marmor alabastrites dictum.

Variæ itidem sunt species aquarum minera-
-lium & vario modo explorantur; si oleo tartari
per deliquium turbida fiat, terrena continet salia;
si ferro oneretur, nigra fit per infusionem nucis
gallæ, quæ si deficiat inserviunt folia quercûs aut
ipsum lignum; si cuprum advehat, per dissolu-
-tionem salis alkalini volatilis pulcherrimo ~~colore~~
cæruleo colore tingitur; si sal marinum, solutione
argenti, hydrargiri aut aliorum exploratur.
Sed per fectissima ~~disto~~ exploratio fit ope distilla-
tionis, heterogeneis manentibus residuis.

+ NB. D. Franklinus asserit balnea potui supplere posse, aquâ per poros intrante, sine ullo sale.

Aqua marina tandem ubique salsa est sed magis in calidis regionibus, vulgo sexdecima ponderis pars est sal purum.

Tres st. hypotheses de Salis origine, alii a Deo creatum salsum dicunt mare, alii ingentes esse Salis rupes in fundo maris, alii tandem volunt mare esse residuum continuæ evaporationis, pau-lulum Salis, aiunt, continuo fluviis deportantur in mare & nullum abit.
Multum conati sunt ad potabilem efficiendam aquam marinam, tandem viderunt solam suffi-cere distillationem & empireumaticum saporem quem habet post distillationem ei communem esse cum omnibus aquis statim post distillationem & ~~in~~deinde abit hic sapor. Quæstio igitur erat ut fieret hoc distillatio minimâ impensâ ligni, & hoc operatus est Dns Poissonnier utens tum igne culinæ; verum oportet repetitio frequentissi-ma experimentorum ut nautæ liberentur suâ præjudicatâ opinione adversus aquam maris. +

Qualitas aquæ memorabilis est ejus vis dis-solvens. Proprie sola Salia dissolvere potest,

si cætera dissolvat hoc fit ttum mediantibus salibus; excepto tamen arsenico, verum st. Chemici qui ad salis naturam multo accedere putant arsenicum et esse metallico-salinum.

Fiunt in dissolutionibus salium in aquâ plura phænomena perpendenda.

Cum aqua dissolvit determinatam & fixam quamdam salis qttem saturata est, ut aiunt, idest non amplius dissolvit, quod fit de omnibus menstruis, cum duorum corporum Elementa inter se combinata fuere quodam modo, talis est hæc consociatio ut frustra adderetur major qttas unius corporis non ~~cum~~ amplius dissolvetur. Varia est qttas salis quod dissolvit aqua pro salis naâ aut aquæ calore; glacies nihil dissolvit, sed salia in aquâ dissoluta ab eâ separantur si congeletur. Aqua autem in in gradu caloris uno gradu cum ~~semiæ~~ thermometri Realmurii supra glaciem dissolvit 64^am^ partem sui ponderis Salis marini, ebulliens dimidiam.

St. Salia quæ majori minorive qtte in aquâ dissolvuntur, hæc inquisivit Ellerus & publici juris fecit in commentariis Academiæ Berolinensis aō 1750. Sumpsit 8 uncias aquæ distillatæ cujus calor erat medius inter octavum & decimum gradum thermometri, salibus eodem gaudentibus calore; in his octo aquæ unciis dissolvit 24 ~~decem~~ sacchari,

9 1/2 vitrioli viridis, 3 1/2 salis marini, 4 nitri, 1/2 cre=
=moris tartari. Salia basis terrestris exiguâ dissol=
=vuntur qtte. Ex hâc regulâ ~~a~~ excipiendum
acidum & alkali purum ut oleum vitrioli, ut et
alkali fixum ex ~~veget~~ cineribus extractum si per=
fecte sit purum; hæc Salia tam habent cum aquâ
affinitatem ut quacumq. qtte in illâ dissolvantur,
si sicca exponantur aeri attrahunt aeris humidi=
tatem & post biduum aut triduum triplo augebitur
salis pondus.

Cum in aquâ calidâ dissoluta fuerit magna salis
qttas, cum refrigerit hæc aqua eādem qttatem
Salis non potest dissolutam tenere, ideoque pars salis
quam dimittit petit vasis fundum; si autem
lentè & tranquille fiat refrigeratio, hæc salia
perfectarum crystallorum formam exhibent,
constanter eamdem & pulcherrimæ apparent crystalli
dummodo purum sit sal, unumquodq. sal specia=
=lem suam habet formam; hæc operatio dicitur
crystallisatio & attractioni debetur per quam vim
corpora sese attrahentia conantur sese contingere
maximâ possibili superficie & sic particulæ salinæ
libere fluctuantes sese hoc modo contingunt & regula=
=res operantur crystallorum formas.

Dus Lemeri primus āo 1716 observavit phænome=
=non istud quod cum aqua quodam sale saturata
est, aliud insuper dissolvere potest. Alii idem

phænomenon accuratius expenderunt & tabulas confecere variarum qtatum salium quas saturata aqua quodam sale dissolvere potest. V.g., cum 8 unciæ vitrioli viridis saturaverunt quamd. qtatem aquæ, eadem aqua adhuc unam nitri unciam, 3 dragmas salis marini, unam sacchari dissolvere potest.

Aliud mirabilius observavere phænomenon: si in aquâ quodam sale saturata aliud dissolvatur, in hac novâ dissolutione rursus dissolvi potest quodam qtitas prioris quo saturata fuerat salis. Excipiendum est sal alkali fixum vegetabile quod habet tam cum aquâ affinitatem ut cætera salia præcipet aqua ut huic se jungat; idem facit vini spiritus, præcipitat salia, sic inservit ad explorandas aquas minerales.

Ad separanda varia salia in aquâ dissoluta inservit crystallisatio. V.g. cum calida aqua nitrum & sal marinum dissolvit, & deinde refrigescit, nitrum cristallisatur prius quam sal marinum & sic ab illo separari potest.

Vidit Ellerus utens amphorâ cujus tenuissimum erat collum, quamdam qtem salis dissoluti in aquâ ejus non augere volumen, sale sese insinuante in vacuola inter aquæ particulas

Vidit etiam quædam salia aquæ calorem augere aut minuere, alkali fixum aquam calefacit acidum concentratum procreat intensissimum calorem; & salia quæ aquam calefaciunt, glaciem

miro modo refrigescunt. Usus est Ellerus aquâ pur=
=issima cujus calor erat sex gradibus therm. Reaum.
tunc sal Ammoniacum illam 12 refrigeravit gradib.,
nitrum octo, marinum duobus; alia calorem excitant
glauberi sal 4 gradibus, vitriolum calcinatum sexde=
cim, sed cum non est calcinatum refrigerat unâ semice
gradus.

Sola Salia immediatè solvit aqua, sed omnia
mediis salibus, sic in sapone oleum solvit, sic metalla
cum in suo menstruo dissoluta remanent dissolvit
aqua, & ipsos vitrescibiles lapides, si silices fundan=
tur cum superabundanti alkalinorum qttate fiet
genus vitri teneri ab aquâ dissolubilis; nullum sic
est corpus quod non dissolvere posset aqua, gummi
q dissolvit ob salia.

Hæc aquæ vis dissolvens qtum est pretiosa facile
patet, hujus ope scil. omnia medicamenta cpus
nostrum subire possunt, certes multa huic debent;
deinde variis præcipitationibus hæc heterogenea
separari possunt.

—

Evaporatio, ea est artis seu naturæ operatio
quâ cpora attenuantur itaut eorum partes per
aera dissipentur, ascendant, aut suspensæ remaneant
Distinguuntur vapores (seu hæ partes in aere fluctu=
=antes) a pulvisculis quia hi elevantur tum rapido
aeris motu nec tranquille suspensi remanere possunt.
Omnia cpora diversis operationibus in vapores

redigi possunt plus minusve facile; sed facillime aqua, unicus sufficit calor, licet multum moderatus ita ut nix & glacies evaporentur sensibiliter, considerabimus tum evaporationem aquæ liquidæ.

Tres sunt notandi varii vaporum status, in 1o tam perfecta est dissolutio ut aeris nec pelluciditas, nec elasticitas sensibiliter turbetur, certum est ex variis experimentis, imprimis ex sale alkali fixo quod tam madefit in aere, certum est, utquam plurimos esse in hoc statu in aere vapores. In secundo statu vapores pelluciditatem aeris turbant, nec propriam habent elasticitatem & sic sunt nubes vel nebulæ. Tandem in tertio statu non sunt visibiles & propriâ donantur elasticitate vapores. Accurate servanda hæc distinctio, nam plures auctores errores admiserunt his commixtis.

In primo statu pelluciditas est signum dissolutionis perfectæ; quam operationem egregiè expendit Dns Le Roy, cujus in Encyclopediâ extat opus. Vidit ab aere dissolvi aquam sicut ab aquâ salia; sicut aqua calida & sale saturata, refrigescens suum demittit sal, sic aer refrigeratus demittit aquam quam calidus solverat; quapropter nubeculâ obtegitur scyphus qui per calidâ temperatatem impletur frigidâ aquâ; aer scil. scyphi vicinus rapide refrigeratur, tunc non amplius potest sustinere dissolutam quantitatem aquæ quam calidus dissolverat & hæc quam demittit aquam scypho adhæresit. Sic explicamus quare per frigidam & humidam tempestatem instar nubeculæ appareat halitus; aer exiens e pulmonibus calidus est

& multum humidus, tunc offendit aerem frigidum & humidum, subito refrigeratur & demittit suam aquam quæ non potest dissolvi in aere externo jam sufficienter aquâ onerato, tunc ~~[illegible]~~ præcipitata ut nebula apparet.
Aer renovatus melius lintea exsicat, quia si idem remaneret cum aquam suam hausisset, reliquam relinqueret sed novus sitiens continuo adveniens continuo sugitur aqua. Ut hæc melius probaret jam laudatus Dus LeRoy assumpsit phialam repletam aeris cujus calor gradum vigesimum thermometri attingebat, hanc bene ~~ad~~ obduravit; deinde, nullâ intrante humiditate, cum refrigerabatur aer, intus apparebat nubecula quæ dissipabatur redeunte calore.
Quæri posset quare sicut salia non crystallisatur aqua? Respondemus calore agitata quod facile ei evenit non gaudet sufficienti quiete, sed si abit calor reverà regulares format crystallos, ut videre est in nive, variisq. congelationibus.
Compressio vim dissolventem auget, ut illam minuit rarefactio.
Si sit menstruum quoddam quocum majorem quam cum aere affinitatem habeat aqua, ad se volitantem attrahit aquam, si tale sit opus cum aer frigidus demittit aquam suam, hâc aquâ dis=solutâ nulla extat nebula, sed si nullum sit appa=ret nebula ut in scypho.

Quartio momentosa nunc offertur: quomodo vapores in secundo statu (nam de primo, de perfectâ dissolutione ~~agi~~ non agitur) quomodo, inquam, sustineantur imo & ascendant in aere qui tam gravior est quam aqua. Viscositas aquæ quâ in illâ sustinentur metallici pulvisculi, non potest ad aerem transferri; nam summa esse deberet ut sustineret aquam tam graviorem, & ascensui vaporum obstant potius quam faveret hæc viscositas.

Conjecerunt vapores esse sphæras intùs vacuas, tunc levitas specifica harum sphærarum minor esse poterat quam aeris levitas, sic propriâ levitate sursùm peterent vapores. Hæc est mera hypothesis, quam probavit deinde Dus Kratzenstein in dissertatione Academiæ Bardigalensis aõ 1743. Observavit 1o vapores posse microscopio observari, quod etiam fieri potest vitro mediocriter convexo, sic apparent veræ sphæræ. Vearum magnitudinem determinavit noster auctor, illarum diametrum vidit ~~eo~~ æquare duodecimam partem diametri capilli cujus crassities erat trecentesima pollicis pars, sic ipsa sphærarum diameter erat 3600a pars pollicis. Secundo inquirendum erat de harum soliditate aut vacuo, si solidæ essent, phiala his impleta cœlestem arcum exhibere debuisset, sed contrarium apparebat ergo vacuæ erant; imo in eis fulgebant colores quibus gaudent saponaceæ bullæ quos non vagos sed constantes animadvertit Newtonus & quorum ope harum crustæ

G

+ $\frac{20}{1000000} = \frac{1}{500000}$; Sermo fit de millionesimis pollicis partibus quia ~~[illegible]~~ hâc fractione usus est Newtonus in suis calculis

‡ Hoc modo procedit calculus: Nominando 850 pondus unius harum spherularum ~~[illegible]~~ suppositæ solidæ, debebit pondus unius harum vesicularum esse circiter 1 ut æquiponderet ac aer. Ad detegendum pondus crustæ istius sphericæ a totâ spherâ subtraham spheram interiorem ~~quæ~~ quam omni materiâ privatam habeo. Diameter totius sphæræ est poll. $\frac{1}{3600}$, ~~diam.~~ crassities crustæ est $\frac{1}{500000}$; ergo diam. sph. interioris est $\frac{1}{3600} - 2 \times \frac{1}{500.000} = \frac{2500-36}{250.000 \times 36} = \frac{625-9}{250000 \times 9} = \frac{616}{2250000} = \frac{154}{562500} = \frac{77}{281250}$. Ergo ratio ponderum duarum prædictarum spherarum est $\frac{1}{3600^3} : \frac{77^3}{281250^3} = 281250^3 : 3600^3 \times 77^3 = 5625^3 : 72^3 \times 77^3 :: 625^3 : 8^3 \times 77^3 = 625^3 : 616^3 :: 24415 : 23374$.
Inde videtur pondus totius sphæræ solidæ esse ad pondus sphæræ vacuæ realiter existentis ut $24415 : 24415 - 23374 = 24415 : 1041 :: 22 : 1+\omega$. Ergo si sphæræ solidæ pondus sit 850, vacuæ pondus erit circiter 39; ponderosior erit itaque aere, nec in eo sustineri poterit levitate specificâ.

Spissitatem determinavit, simili ratione D^us Kras=
=zenstein Sphæ rularum vaporum crustam detexit esse
viginti partes millionesimas pollicis Angliæ†, Hæc
est media proportio nam auctis bullis minuetur crassi=
=ties earum crustæ & vice-versâ.

Cognitis itaque & spherarum magnitudine, &
earum materiâ verâ, facile earum pondus spe=
=cificum determinatum fuit; suppositis vero
bullis verè vacuis calculo invenit earum pondus
adhuc majus aeri pondere, sic super fuit sol=
=vendum problema suspensioni & ascensioni
vaporum‡. Auctor noster acutè horum phænome=
=norum causam investigavit in primâ sphærarum
origine quam vidit esse ignem qui sphæras formans
illas in aerem vibrabat, deinde cum non magna sit
differentia specifica aeris & harum bullarum, aeris
tum viscositate sustineri possunt; sed quomodo
ascendere? Si aer ipse sursum petat vapores illi
alligatos sursum petere quoque debent; aer autem
magis calefit prope terram, sic factus levior
ascendit. Manifestè experientia probat aerem,
cæteris omnibus paribus, calidiorem esse quoplus
ad terram approximquatur; corpora scil. dura terrena
calorem retinentia illum aeri communicant, sic
barometri immediate impositi in lapidem fulgente
Sole altior est liquor, quam si paululum subli=
=mius poneretur baromethron; sic quo plus

altior est mons eo majus frigus, unde sempiterna montium excelsorum nivea; tempore enim quo thermomethron in superficie terræ 30 aut 35 gradum attingit, manet in altis montibus inter octavum & decimum. Constat igitur inferius Athmosphæ=:ræ stratum superiori calidius esse. Aer deinde calefactus rarefit plurimum, & sic levior fit; in fluidis autem materiæ specificè leviores sursum petunt, sic hic aer ascendit & vapores secum affert. In Montibus facillimè animadver=:titur hic Vaporum ascendes simul et ventus a terrâ adveniens; tandem æquilibrium invenitur & suspensi cum suo aere manent vapo=:res, quod diu durare potest. Levem admisit error Dus Kratzenstein dicens vapores in aere tran=:quillo ascendere per vim dissolutionis, superioribus stratis aquam attrahentibus; sic enim considerat Vapores in primo eorum statu, de quo mentio non est, sed tum agitur de vaporibus visibilibus & tali crassitiei ut intima combinatio earum cum aeris elementis fieri non possit; dicendum est igitur levem tunc esse nec sensibilem motum, revera tunc lentè admodum ascendunt vapores.

Quæritur nunc quomodo hæ formentur bullæ? Id primo videtur non omnino vacua haberi debere, nam non possunt habere fer=:nicis formam adeo perfectam ut athmosphera

+ Imo ope solius evaporationis glacies obtineri potest in Indiis Orientalibus. (V. Trans. Philosq. Vol. 75, p° l'année 1775, part. 2°, article 6 ; vel Journal Encyclopédique 1776. T. IV. Part. III

pressionem sustinere possent, disrumperentur;
+ requiritur ergo intus elasticum fluidum quod
sit in aequilibrio cum hâc pressione, non hæc
operatur aer, nam si aere implerentur bullæ
longe graviores essent; sed hæc facit ignis, flui=
=dum ad modum elasticum & gravitatis talis
ut huc usque nulla apparuerit. Sed quomodo
has ignis penetrat bullas, quomodo suam for=
=mam adipiscuntur, quomodo ignem acceptum
cohibere possunt, cum densissima corpora penetrat,
& nullo vase contineretur? Nescimus, ideoque
adhuc est perficienda hæc hypothesis; verum hæ
sunt difficultates quæ nullo modo illam evertunt,
possibilis remanet, & aliunde in summam verosimilitudinem
vertitur hypothesis possibilitas.

Multæ st. rationes quæ suadent ignem plurim=
=mum conferre ad evaporationem, quo major est
calor, id est ignis, eo major est evaporatio; sed
præterea quod momentosum est observatur liquo=
=res refrigescere evaporationibus, antiqua est
observatio ex quâ hodierni Chi graves deducere
consequentias.
Sunt orientales populi qui aquam refrigerant
in vasibus involuti linteis madidis & vento exposi=
=tis; aquâ quæ madefacit linteum evaporatione
frigescente & vas sic refrigerante. Habent vasa etiam
ex argillâ multum porosâ in quibus plurimum
transfudans aqua, refrigescet. +

E.g. liquor confectus sale ammoniaco paratu ope calcis, qui admodum volatilis est, intensissimum adducebat frigus

Observavit D. ~~De~~ Mairan bullâ thermomethri in liquore quôdam immersâ, ~~liq~~ thermomethron assumere gradum caloris liquoris in quem im=mergebatur; sed si subito extraheretur thermome=tron, subito descendebat, & citiùs si follis ventus globum percuteret; evaporatâ scil. liquore qui involvebat thermomethri globum, abibat calor.

Deinde D. Cullen Medicus Edimburgensis, suas de hâc re observationes & experimenta ~~cum~~ publicavit in commentariis Societatis Edimburgensis ãõ 1757. Experimenta faciens cum quodam Discipulo de frigore quod a dissolutionibus oritur, impeditum fuisse narrat discipulum, subito descendente thermometro quoties ~~ex~~ liquore calido ~~[illegible]~~ extrahebatur; hinc cogitavit ~~de~~ experimentis quo ad evaporationem, & pulcher=rima operatus est. Varios expertus est liquores, & varios vidit frigoris gradus, quo magis evapo=rabiles erant liquores eo citiùs & vividiùs thermo=methron ex liquore extractum invadebat frigus; + omnia quæ evaporationibus favent, frigus quoque augent. Si autem idem fiat experimentum ope liquoris qui vapores ad se attrahat, inde fit calor; oleo vitrioli v.g. ascendit ~~baro~~ thermometron. Thermome=thron quod extractum ex liquore descendit, refrigeratur quia pellicula liquidi quo involve=batur avolat, non sensibiliter descendebat immer=sum in liquore, licet evaporatione continuo

refrigesceret aqua, quia hoc frigus partitum toti liquoris maſſæ, singulæ parti minimum erat; verum tale est frigus quod affert evaporatio thermomethro extracto ut descendat longè inferius ac portularet aeris præsens calor.

Dus Signa hoc experimenta repetiit & per=fecit, quæ reperiuntur in secundo volumine commentariorum Societati Taurinensis, vidit quod in vasibus, quæ latâ superficie & minimâ altitudine evaporationi favebant, sensibile & multum fieret frigus. Verum observaverunt tale frigus longe majus fieri si evaporatio fieret in vacuo, quia majores sunt evaporationes in vacuo; & adhibiti liquoribus subtilioribus quam illi quibus usus fuerat D. Cullen, multo intensius operati sunt frigus. D. Beaumé, doctus Apothicarius & Chemicus, liquorem invenit, Etherem dictum, ex spiritu vini extractum, oleum limpi=dissimum, tenuissimum, maximè inflamma=bile, cujus una uncia in vacuo per semi-ho=ram prorſus evanescit; quocum liquore D.D. Baumé & Nollet experimenta fecerunt, quæ recensentur in quinto volumine commentariorum a doctis academiæ extraneis peractorum. Thermo=methron aquâ plenum involverunt lin=teo madido hoc liquore, & congelata fuit aqua. Frigus fecerunt tale ut thermomethron quod trede=cimum supra glaciem gradum attingebat descen:

=derit ad octodecimum infra glaciem; ~~dictum~~ verum narrat D. Macquer in ~~D.~~ Chemico Dictionario ~~et~~ ~~[illegible]~~ Thermo ~~Baro~~metron descen=disse ad quadragesimum gradum infra glaciem, pluries madefaciendum ~~[illegible]~~ est thermo ~~baro~~metrum.

Quânam ratione in vacuo tta fieri potest evap. Cum dixerimus evaporationes fieri super dissolutionem ~~a~~ aquæ in aere, seu ope aeris qui secundi generis vapores sustinet? Verum tertium est genus vaporum, in quo perfec=tâ stante diaphaneitate ppriam & maximam vapores habens elasticitatem, ad quod ~~quam~~ cognoscendum quædam ~~de~~ ~~ab~~ de ebullitione dicendum.

Ebullitio est liquoris status in quo apparent & evanescunt magnæ bullæ & totus agitatur liquor. Primus recte ebullitionem explicavit Dus Nollet in 4. vol, suarum, prælectionum quod est compendium commentarii ão 1748 Aca=demiæ oblati. 1° Videtur Ebullitionem ab aere procreari, aer enim continetur in aquâ, calore dilatatur, aufugere conatur, aliis in casibus similes excitat bullas, sic verisimile aeri tribu=untur evaporationi phænomena. Et hoc falsum probarunt: primæ quidem quæ apparent bullæ aeri tribui possunt, sed brevi hæ evanescunt, nam limitata est aeris qttas in aquâ, nullâmodo

autem bullarum, quarum igitur ~~rationis~~ causam tribuerunt vapori admodum elastico qui calore excitatus ad superficiem ascendebat sub formâ bullarum, tunc frigidi aeris occursu subito condensantur & apparent ut vapores 2^di^ generis, & elasticitatem amittunt; sic in aere aperto non possunt ascendere hâc formâ, verum quidem in aere clauso, novo aere non aquam lambente hic vapor non condensatur & incre:-dibilem elasticitate suâ habet vim, ut videtur in eolipylâ, phialâ quæ habet tum exiguissi:mum collum; si aquâ impleatur & calefiat, summâ vi & sibilans exit per foramen eolipylæ vapor pellucidus & summopere elasticus. Hunc credebant esse aerem, etenim vices aeris gerit, aer calefactus rarefit & magnâ donatur elasti:citate, hic vapor, sicut aer, carbones accendit, ignem fovet aut extinguit eodem modo ac aer; tunc non esse aerem ~~[illegible]~~ ostendit Nollet, rostro eolipylæ conducto in vas aquæ plenum, tunc nullæ nascebantur in aquâ bullæ, quod evenisset, si revera aer in aquam introductus fuerat; interim aderant sybili. Hic vapor summâ suâ elasticitate potentissimum est in naturâ agens; talis ejus est vis ut, si obduratur eolipylæ fora:men, eolipylam & vicinia subvertit; pariter si in guttulam aquæ injiciatur liquefactum

metallum, hæc guttula in vapores redacta teterrimos edit effectus. Quæsiverunt quo usque extendi possit hæc dilatatio & viderunt aquam sic in vapores redactam occupare spatium quatuordecim millies majus: in eolypilam infuderunt aquæ guttam cujus diameter erat 24ª pars diametri eolypilæ hâc guttâ in vaporem redactâ aquam eolipylæ obtulerunt quæ satissime in illam ingressa est, quod non evenisset si aere plena fuisset eolipyla, ergo aere vacua erat qui non expulsus fuerat nisi ab illâ guttulâ dilatâ aqua totam cavitatem eolypilæ sic implevit & cum sphæra eolypilæ sit circiter 14000 major quam guttæ sphæra, hæc gutta dilatata occupavit spatium 14000 majus. Hoc artificio utuntur ad implendam eolypilam, & Baramethrorum, aut Termometrorum tubi.

Redimus ad Ebullitionem. Si supra ardentes carbones ad quamdam distantiam imponatur vas vitreum aquâ plenum cujus tenue sit fundum; nam si crassum esset pars exterior a calore dilatata ante interiorem, conatus ageret quibus rumperetur vas, quod non fit si integra simul dilatatur lamina. In aquâ igitur quam continet vas istud cum calefieri incipit primo apparent bullæ quæ potissi=

=ſimum vasi adhærent, & quæ internam vasi parietem lambentes ascendunt & perveniunt ad superficiem aquæ, vasi semper aut objecto cuidam ↄpori adhærescentes. Harum hæc est causa: sicut ↄpora in aquam immersa madefiunt sic quæ in aerem aut aliud fluidum; aer igitur & aquæ vasi adhærescebat, dilatatus deinde & attenuatus calore, ejus increscit volumen, & pelliculâ aqueâ tegitur levius fit, sic appa=ret sub formâ bullarum ascendentium. Deinde increscente calore tenues apparent bullæ per totam aquæ massam disseminatæ & vario modo ascendentes; priores sunt majores nec ab internâ aquâ profi=ciscuntur. Hoc non propriè ad ebullitionem pertinent; postea hæc omnia evanescunt.

Aeri quoque tribuendæ secundi generis bullæ, sed alio modo contento in aquâ. Est scilicet sicut in omnibus ↄporibus & in aquâ, quædam aeris guttas intra exiguos poros delitescentis & ibi suâ privati elasticitate, si deinde ruptis carceribus liber fit, recuperans elasticitatem occupat spati=um sæpe longe majus ac illud quod occupabat simul cum ↄpore unde extractus fuit. De hoc argumento experimentum sæpius repetitum peregit Boherravius. Sumpsit vas in cujus fundo exigua erat foveâ, quam aquæ guttâ implevit, & vas oleo implevit quod prius omni aere privari curaverat, interim in suâ foveâ manebat aqua. Deinde foveam

+Vid. pag. 106. Ellerus tamen variis experimen-
quibus vidit hunc vaporem eosdem producere effectus ac aer producit
-tis fretus contendit hunc vaporem ēē purum

aerem, in quem sic verti poterat tota aquæ
massa; verum sufficiet hoc responsum: hic
vapor frigore tactus fit aqua, nec ullus unquam
aer factus est aqua.

obtegit tubo vitreo omnibus partibus clauso, nisi in inferiori parte quâ super foveâ precisè applicatus erat, digitabulum formâ æmulabatur; & curavit ut totum digitabulum oleo isto aere depurgato impleretur. His paratis calefecit aquam foveæ eomodo ut suum redderet aerem; hic aer autem ascendebat, nec alibi ascendere poterat quam in digitale, cujus superiorem petebat partem oleum infra repellens. Tandem peractâ operatione facile fuit ~~[illegible]~~ metiri spatium quod in digitale occupabat aer & illud comparandi cum foveâ, ~~[illegible]~~ majusq. visumest quam fovea: non poterat autem oriri hic aer nisi ex aquâ, nam omnis communicatio cum externo aere occludebatur, nec ullus erat in oleo aer. Si postea tali aqua sedlente aer reddatur, aerem deperditum recuperat & illum absorbet donec saturetur.

Extracto aere ex aquâ non amplius hæ bullulæ; verum si continuatur calor, crassæ superveniunt bullæ quæ superficiem aquæ sublevant & totam succutiunt massam: has non aeri tribuendas sed vapori tum elastico ostendit Abbas Nollet.+ Cum ad hunc gradum pervenit aqua non amplius intenditur ejus calor, cujus facti causam dicebant esse quod tunc sufficienter suble:

vata aquā liberum sic igni transitum præ=
=bens, igni non in eâ commoretur. Ma=
=lumus dicere tunc summam evaporationem
frigore quod attulit compensare omnem adven=
=tantem ignem. Hoc etiam aliunde probatur,
liquores quo plus st. evaporabiles, eo minori seu minori calore
calore ebulliunt, quia breviter in illis
fit evaporatio tanta ut novum accedentem
calorem compenset, facillimè ebullit vini
spiritus, difficillimè hydrargyrum.
Si impediatur evaporatio, adveniente nec aufugiente igne
maximus fit calor, sic est olla Papini, bene clau=
=sa scil. & valida ne vaporum impetu
rumpatur, tantusque operatur calor in aquâ
quam continet hæc olla, ut ibi liquefieri
possit plumbum; hujus ope durissima
animalium ossa in gelatinam convertuntur
quâ vesci possunt homines.
Si aer sit rarefactus longe facilius
ebullit aqua, & facillimè in recipiente vacuo:
sic explicatur quare si sumatur tubus
utrinque globo terminatus, & repletus aquâ
in dimidiâ parte, cum altera vacua rema=
=net, quare, inquam, cum admovetur ma=
=nus ad partem vacuam, ebullit aqua
in alterâ contenta: scil. est humiditas
quam transiens in tubo circum ejus internas
parietes deposuit aqua, hæc humiditasque

+ Tentatum est talem vim motricem applicare ad vehicula, quæ itaq. moverentur absq. jumentorum auxilio, unicusq; homo currûs ~~[illegible]~~ motum diregeret, ignemq. moderaret. Nec sine successu; ignoro quid inde evenerit.

jacens in vacuâ parte, potest solo manûs calore in vapores redigi, & sic pervenire ad aquam & illam succutere, si autem diu manu prematur hæc tubi pars, tota humiditas tan=
=dem in vapores abit, nec ulla amplius fit ebullitio

Artibus inservire potest hæc vaporum vis, sup=
=peditans motus principium & hâc utuntur An=
=gli in fodinis, aliisq., hoc scil. modo.

Habent ingentem & validissimam ollam, cui additur anthlia quæ ope epistomii (d'un robinet) communicationem habet cum ollâ: calefaciunt clausæ ollæ aquam, deinde ejus cum anthliâ communicationem apperiunt, in aperturam sese impetu ingurgitant va=
=pores & sic embolum in anthlia fortiter sublevant; deinde admissâ frigidæ aquæ guttulâ, vapor condensatur, & a nihilo fultum decidit em=
=bolum; ead. operatione rursus ascendit & decidit, sic habetur summa vis motrix quæ vectibus, trochleis & aliis machinis ad libitum applicari potest. Hanc machi=
=nam dicunt anthliam igneam +

Quo ad horum phænomenorum explicati=
=onem, hoc opus, hic labor est. Newton & assedæ plurrimi supposuerunt dari circa elementa corporum sphæram intra quam attractione donabantur, crescente ~~qua~~ ~~plus~~ ~~acc~~ continuo prope ipsa corpora, ita ut num:

quam magis esset quam in puncto contactûs, deinde ultra hanc sphæram attractivam, supposu=erunt vim adesse repulsivam maximam in puncto quo tangebat sphæram attractionis & decrescentem recedendo ab hoc puncto. His suppositis actio ignis ponebat fluidorum particulas ~~in~~ ex spharâ attractionis in sphæram repulsionis, sic elastici erant vapores. Hæ suppositiones non aliis factis probantur, & ulteriora requirrerentur ut amplecti possent; contrariæ st. legi attractionis quam videmus semper agentem in magna cæli corpora, cum nun=quam ~~fit~~ fiat ~~vis~~ vi repulsiva; tandem naturæ cur=sui repugnare videtur, nam apparet ut tum per infinitos numero & insensibiles gradus vis attractionis in repulsivam verti deberet, nedum sine ullo medio ex attractione ad summum repulsi=onis fastigium fieret saltus.

Dominus Le Sage ostendit ~~qu~~ hanc ~~fluidorum~~ vaporum elasticitatem pendere posse a motu vividissimo singulæ particulæ, ~~qu~~ & hunc motum ex suo sistemate de gravitate explicat, quod fusius explicabimus; ~~si aquæ particulæ sint v.g. pyra=mides collectæ in globum & per cuspidem sese tan=gentes, erit sphæra quæ nullo modo peculiarem habebit motum, sed si ignis disjungat has pyramides, tunc seorsim existentes ob formam longe vividius ex unâ parte quam ex alterâ percutientur a fluido gravifico, sic proprium habebunt motum; & sic explicatur vaporum elasticitas.~~

Sine negotio Solis calor sufficit ad duo prima vaporum genera, verum nunquam ad tertium, nullâ Solis vi ebullit aqua. Ergo semper in aere fluctuant illos vapores, & aliquando immensâ qtitate, omnia ferme cpora madent plus minusve ergo indesinenter ab illis emanant vapores qui sufficiunt aqueis meteoris. Sic fontium origo explicatur, de quo argumento tam disputatum fuit, quod egregie tractant Italus Valisnieri. Singulare habuit systema Cartesius, quo expli=cabat continuitatem fluviorum per hiemem ex glaciebus montium fluentium, sed quod sum=mis laborat difficultatibus & innitur in omnino gratuitas hypotheses. (Vid. Thes. Physicæ D'Mercieri articulo de aquâ, Thesi 510 & seq.). Verum accura=tæ observationes ostenderunt satis superque omnibus fluviis & fontibus sufficere evapo=rationem, etsi non pluat nubes quæ montes feriunt humiditatem deponunt quæ pene=trat interram & in receptaculis accipitur, unde fontes & flumina procreat. Pauca sed bona de his dixit Abbas Nollet, & Germanus Berman optimum edidit librum

Quædam de aquâ quatenus Elementum dicemus. Aqua continetur in cporibus duris imo ut in calcareis lapidibus est glutem quo fit cporum cohæsio; vulgaribus exemplis videmus illam duritiem procreare, panis

siccus & durissimus licet aliquam aquam ami=
=serit tamen multam adhuc aquæ retinet; sic
est lignum quodvis, sic sunt ossa. Durities videtur
adesse cum corporum particula per plurrima puncta
sese tangunt, & hoc officium præstare potest mix=
=tio aquæ cum cæteris, sed certâ quâdam propor=
=tione si nimia sit in mixtione corpus fit molle,
& si nimis pauca corpus fit inde friabile. Et corpora, ut
vidimus, quæ durescunt adveniente aquâ, st. etiam
quæ durescunt fugiente aquâ.
In omnibus corporibus invenitur aqua, si excipi=
=antur metalla ubi huc usque non reperta fuit, ve=
=rum in omnibus cæteris, in oleis, pinguibus quo=
=rum inimica videtur. In lapidibus vitrescibilibus,
in crystallo nullum accuratum experimentum
detexit aquam; verum in aquâ fiunt omnes cry=
=stallisationes, sic, et regulari forma ad salia acce=
=dunt crystalli ut verosimile fit in illis conti=
=neri aquam. Sed fuerunt qui aquam ut
unicum habuerunt elementum ut Thales &
Van-Helmontius cujus experimentum jam explicui=
=mus. Boylæus deinde laudatum instituit ex=
=perimentum, distillavit aquam & crustulam ter=
=ream residuam habuit, distillatam rursus distillavit
& sic ad ducenties, tandem residuis collectis, sex habuit
dragma terræ, unde probabat aliquam quantitatem aquæ
quam adhibuerat in terram conversam fuisse.

Newton, Boherraavius, aliq. dubia sua ~~[illegible]~~ proposue=
=runt, & apparuit incertum an ex aquâ an ex
pulvisculis volitantibus veniret hoc terra.
Ellerus deinde (ut narrat in comment. Acad. Berolin.
ano 1746) Helmontii experimentũ repetiit, & tum
distillatâ usus est aquâ & eadem evenerunt, unde
conclusum fuit ex aquâ terram. Responderunt,
plantam non tum ab aquâ sed etiam ab aere
folia lambente nutritam fuisse & cum aer ~~[illegible]~~ plur=
=rima heterogenea contineat, nulla est ~~[illegible]~~ trans=
=mutatio. Hoc responsum est multum verosimile, non
tamen omnino peremptorium, aliquid remanet hypo=
=theticum.
Post hoc Ellerus exiguam aquæ qtatem in mor=
=tario contrivit & vidit albidam fieri & tandem
dare plurimam terram, licet purissima fuerit.
Wallerius Suecicus Academicus hoc vigesies repetiit,
& idem semper vidit, una aquæ dragma post duas
triturationis horas alba fiebat & post plures dies
prorsus evanescebat aqua, superstite scrupulo &
semice terræ, i.e. dimidium ponderis aquæ.
Dixerunt; non ex aquam sed ex mortario vitreo suo & pilo oriri
terram; ostendit Ellerus residuam terram prorsus
dissimilem vitro, nec ex vitro tantam venire posse terræ
qtatem. Usus est tandem metallicis mortariis & vidit
terram paululum metallicam, sed ponderatis ins=
=trumentis ante experimentum & post, & cum esset sensibiliter
idem accurate pondus, probatum fuit minimam

tum adesse, si quodam adesset metalli in hac terrâ ~~aquâ~~ ~~par~~=
~~=ti~~ quantitatem. Alii voluerant hanc terram disso=
=lutam fuisse in aquâ & trituratione separatam;
atqui, ostendit Elleres, potius fieret quam ~~destrue~~=
=retur trituratione dissolutio.
Ex his deducimus rem saltem dubiam esse,
opporteret ut plurrima & accuratissima fierent expe=
=rimenta ut crederetur res quæ tam mira apparet,
& cum tædiosa & difficilia sint hæc experimenta,
confirmatio horum nonmultum speranda est.

De Aere

Pneumatica ea est Physices pars quæ de aere
agit. ~~[illegible]~~ Aer est fluidum subtile, pelluci=
=dum, palpabile, nec frigore in aquam condensari
potest. Fluidum est subtile, tam levis est ejus parti=
=cularum contactus ut levissimâ impulsione alia
ab aliis disjunguantur & liberè fluctuant; (hoc servatur æquilibrium inter eas) est
pellucidum evidenter; est palpabile, tactum offendit,
& summâ vim aliquando exerit suâ impulsione;
sed huc usque confundi potest cum vapore aqueo
3^{i} generis, ideoq. ut ab illo distinguatur addi=
=mus, non posse aerem frigore in aquâ condensari,
nec ullo modo; tentaverunt intensissimis frigoribus, &
compressione illius adimere fluiditatem, nec potuerant
quando purus est, verum sicut aqua potest ingredi
in compositione durissimorum corporum.
Cum aeris corporeæ ~~hæ~~ proprietates omni tempore notæ fuerint, non
credendum ex nomine quo illum designarunt An=
=tiqui, ad illis habitum fuisse ut Ens incorporeum,

Verum potius esset, antiquos spiritus habuisse ut corpora ad instar aeris.

Sed graviter errabant Antiqui illi tribuentes absolutam levitatem; nota quidem illis erant phaenomena quibus probamus aeris gravitatem, sed haec tribuebant vi Metaphysicae, occultae. Natura, inquiebant abhorret vacuum ergo si fiat aliquod tota conatur ad illud implendum, sic si ~~pompae~~ anthliae in aquam immersae sursum extollatur embolum fit vacuum inter embolum & imam pompae partem, ad quod implendum subito currit aqua, & sic similia explicabant. Verum casu detexerunt Florentiae limitatam esse ascensionem aquae in ~~p~~ anthliis, nec ultra 32 pedes ascendere, adierunt Galilaeum, & accuratione facti probatâ, Galilaeus qui jam forte spernebat hanc vim occultam, sensit non verosimile esse illam sic esse limitatam, ergo ad ~~impl~~ impulsionem Physicam confugit & vidit aerem deprimere aquam tunc dato super aquâ vacuo spatio in illud vi compressionis ingrediebatur, sed cum limitatum ~~est~~ sit aeris pondus, limitatam aquae columnam extollere ~~possit~~ potest. Ne autem diceretur talem esse hanc vim occultam ut limites certos haberet Torricelli idem prope modum experimentum in mercurium fecit & vidit tunc ~~ad ascensionem~~ ad vigintim septem pollices & semisem sustineri tantum, cumq. mercurium aquâ gravius sit, magis adhuc fuit probatum impulsioni deberi hanc liquorum ascensionem. Cum ~~tubum~~ implevisset Torricelli mercurio, tubum cujus (& clausum in uno extremo) longitudo 28 pedes superabat, & invertisset tubum

Docti itaque repetentes hoc curiosum experimentum, habebant in musæo Mercurii columnam suspensam, cujus variam observarunt esse variis temporibus altitudinem, unde varium esse concludere athmosphæræ pondus, quod temperatati respondere agnoverunt.

Paschal postea, suadente Cartesio, cogitavit quod si athmosphæræ pressioni tribuenda esset hæc phænomena, ~~magis~~ minus altam debere esse barometri altitudinem in montibus ubi minor erat athmosphæræ pressio, quas conjecturas confirmavit experimentis peractis in monte Puy du Dome; inde natus est modus metiendi montium altitudinem.

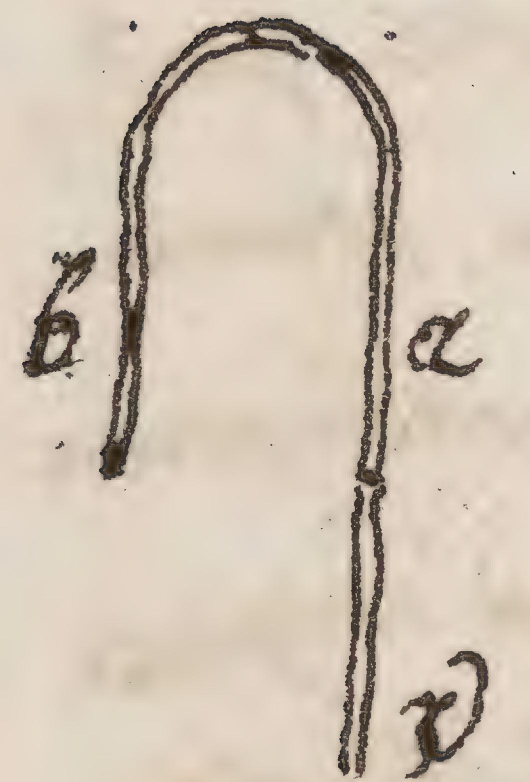
paululum descendit Mercurius & stetit, tunc ~~fuit~~ factum est vacuum inter Mercurium & superiorem tubi partem, quod dictum est vacuum Torricelli; & apposito magno globo ad hanc partem hæc fuit prima ~~et~~ machina pneumatica.+

Meliorem invenit Otho Guerrickius qua aere evacuavit duo hemispheria conjuncta, & quæ tunc tam fortiter adhaeserunt ut non nisi viginti quatuor equis divelli potuerint; quia utrimq. illos comprimebat Athmosphæra, & si aer fuisset intus, elasticitate suâ, quâ tendit ad occupandum majus spatium æquiponderasset pressioni externæ, tunc minima vis dis~~junxisset~~ junxisset experimenta. Boylæus his auditis, excogitavit, ut ferunt similem aut perfectiorem machinam quâ fit vacuum dictum Boylæanum, hanc perfecit Abbas Nollet; tandem S'Gravesande & Mussembroek invenerunt mirabilem anthliam pneumaticam, quâ citiùs & minori vi fit vacuum ~~& cui applicari potest vis quæcumque~~, in quâ præterea barometro gradus vacui æstimatur. Sciendum ut hæc mechanica intelligatur aerem ēē admodum elasticum, & si includatur in loco quocumq. & aperiatur communicatio inter hunc aeris carcerem & locum aeris vacuum, aer carceris quantacumq. sit ejus dilatatio æqualiter ~~et in utrumq.~~ implet utrumq. locum.

Ut tandem evidentissimè probaretur aeris pondus, illum lance ponderarunt, habuerunt vas vacuum in æquilibrio cum quod. pondere, aerem reddiderunt vasi & viderunt gravius fieri; sic ejus gravitatem

viderunt esse ad aquæ gravitatem ut 1 ad 850, ut vulgo credunt, nam varia st. experimenta, ~~quidam~~ Galilæus statuit hanc proportionem ut 1:400, alius ut 1:10000; sic absoluta aeris pedis cubici gravitas erit circiter ~~ut~~ una uncia cum tertiâ parte. Statim occurrit objectio: quid quum levissima corpora sustinent pondus, etenim v.g. charta quæ habet unum pedem quadratum sustinet ~~valor~~ pondus columnæ aqueæ ~~qua~~ triginta longitudinis pedes & eand. ac charta basim habentis, idest 2240 libras, quî non rumpitur? Aer ut flui=dum habet proprietatem premendi omnibus lateribus ~~prox~~ ita ut pressio lateralis aut ex imo ad altum sit æquali pressioni ex alto ad imum ita ut hæ omnes pressiones æquilibrium procreant, sed si ab unâ parte tollatur pressio ex altera totam suam vim exeret, sic explicantur fontes dicti caraffons; sic phænomenon de hemisphæriis Guerrickianis, in pantliâ pneumaticâ ob formam fornicis quâ donatur recipiens externa pressio, sublatâ internâ, non illud rumpit, sed si planum adhibetur recipi=ens, rumpitur.

Plurrima per aeris pondus explicantur phæno=mena inter quæ phænomena syphonum. Syphon est tubus recurvus sat angustus cujus alterum crus altero est longius, si aquâ impleatur utrumq. crus aut sit vacuum & brevius in vase aquâ pleno immergatur, integer liquor per longius crus aufugiet. Quod fit hâc ratione


b
a

Suppono primum utrumq. crus æquale longitu=
=dine & tunc quid eveniet? Aqua contenta (in crure b) deci=
detne? Premitur pondere suo & insuper ab
athmospherâ quæ premens alterius cruris a aquam
cogit eam ad ascendendum, cumq. hæc aquæ colum=
na brevis sit non totam athmospheræ vim exhaurit.
& parte superstite vis athmospheræ premitur deorsum prioris
cruris aqua, quænam est hæc pars superstites? est
tota athmosphera ~~minus~~ excepto pondere columnæ
aquæ in ~~…~~ siphonis crure contentæ. Aqua igitur
cruris b premitur a suo pond.+athm.-pond. alterius
columnæ, cumq. hæc duo pondera sint æqualia
premitur hæc aqua ab athmospherâ, retinetur
autem ab athmosphera ergo immota manebit.
Et sic dici potest de crure a
Nunc Supponamus elongatum crus a in d
tunc aqua cruris a+d pelletur pondere suo
quod valet a+d, pelletur etiam ab athm.-pondus
b; (b=a); igitur pelletur ab athmos.+d; retinebitur
ab athmosphera, sed vi premente majore quam
retinenti decidet & eo vividius quo majus erit d;
cum evacuatur hoc crus athmosphæra premit
extremitatem cruris b vel superficiem vasis in
quo immergitur ergo sursum pellit aquam ad
implendum vacuum quod relinquit aqua
cruris a+d, hic motus continuus fit, ergo tota
aqua quam tangere potest crus b transit in
crus a+d & abit.

Cætera de Aere desiderantur

Generalis Physicæ Tractatus

Proleg. Difficultates primâ fronte offeruntur in hac generali parte: his nimis generalibus non mens assuefit, quæ attentionis laborem majorem exigunt; cum Mathesi multum permiscetur, & etiam cum Metaphysicâ. Hi quibus hæ st. difficultates, debent vires recolligere; nam totius Physicæ hæc pars aditum præbet, omnibusq. cæteris par-:tibus utilissima est, ~~qua~~ quod exemplis apparebit.

Subjectum. Prima Physicæ pars agit de generalibus ~~[illegible]~~ corporum proprietatibus.

De pptbus in gen. Generaliter quæd. dicenda veniunt de proprietatibus. In totius Phys. proleg. diximus quomodo ad corporum notitiam perveniat homo; mediante corpore scil. (vid. Psych., imprimis caput de sensibus) Vires quibus pollent corpora quarum ope concu-:tiunt nervos modo apto ad ideam excitandam proprietates dicimus.

Manifestum est igitur nos non imme-:diate cognoscere corpora, sed quæ de illis habemus cognitiones pendent seu a naturâ ipsorum corporum proprietatum, seu a naturâ nostræ mentis, seu etiam a naturâ ~~[illegible]~~ modi quo mens & corpus conjunguntur; si autem unum ex his trib. mutaretur mutarentur nostræ de corporibus ideæ, eâd. v.g. stantib. corporum proprietatib.

si mutantur nostra organa diverso modo af=
=ficiuntur & diversas de eisd. ideas mens habet;
cujus rei multa suppeditant exempla varii morbi;
& etiam mutarentur de eisd. ideæ mutato mtis
statu, ~~ut fit in melancholiis~~. Ergo nostræ
cognitiones st. omnino relativæ, non intimas
rerum cognoscimus ppttes, sed tum earum
nobiscum relationes. Idem Universum variis
Entibus omnino diversum apparere potest; ut
varium efficiat spectaculum sufficit ~~erat~~
creatori ut varia efficiat conspicilla.

Hæc autem nullo nobis st. incommodo, quamdiu Dei beneficio nullam gravem muta=
=tionem subeat ~~velati~~ hæc tria a quib. nostra
pend.t cognit., scientiam satis superq. sufficien=
=tem acquirere possumus.

Dist. Virtuales Formales

Hanc ob caam distinxere Scholastici, nec male, ppttes in Virtuales & Formales: Formales
st. ideæ quæ a cporib. excitantur in nobis, Virtu=
=ales st. vires per quas possunt excitare has ideas.
Calor igni vulgari sensu, seu sensum quem excitat est pptas ~~et~~ formalis; verum
motûs genus per quem hanc excitat ideam est
virtualis ejus pptas. Hanc distinctionem tum
ad sensuales ideas extendebant, verum accurati=
=ore intuitu visa fuit ~~illa~~ extendenda ad oes
cporum pptates, possibile est ut nihil sit in
cporibus simile iis quas percipimus.

†Merito in dubium revocatum fuit an viſus per suas tum vires extensionem percipere posset; creditumq. est qd ſi percipiat eam, hoc esse tum quia a tactu edoctus fuit

Univers. Particul. Distinctæ etiam fuere pptates in Universales quæ ad oia cā pertinent & particulares quæ ttum ad quedam.

In Primitivas & derivatas seu secundarias; hæ ab illis defluunt; sic ab extensione derivantur divisibilitas & figurabilitas.

Sed difficilis est distinctio in essentiales & accidentales: pptes essentiales st. hæ quarum conjunctione res oritur, quibusq. sublatis res tollitur; accidentales autem abesse aut adesse poss. re illæsâ. In Mathesi v.g., in rebus quas ipsimet condidimus facile hanc ~~peragere~~ distinctionem agnoscere possumus; scimus pptem essentialem circuli ex quâ cæteræ derivantur ē æqualitatem radiorum, magnitudinem autem radii ut accidentalem habemus pptatem. Verum res diversè sehabet in rebus nobis externis, unde essentiæ divisio in realem & nominalem, quam vide in Ontologiâ.

Dixit Dus DelaRive nos realem ~~[illegible]~~ abstractarum verum cognoscere essentiam*; verum temerariam judicamus hanc assertionem

Extensio Prima quæ nobis offertur corporum proprietas est Extensio duobus percepta sensibus tactu & visu+. Ejus definitionem dare nequimus, ob istius ideæ simplicitatem, quique voluerunt hanc dare definitionem vel obscura dixerant vel circulos adhibuerunt. Scholastici dicebant ēē id qd habet ~~[illegible]~~ partes extra partes, si hoc verum sit

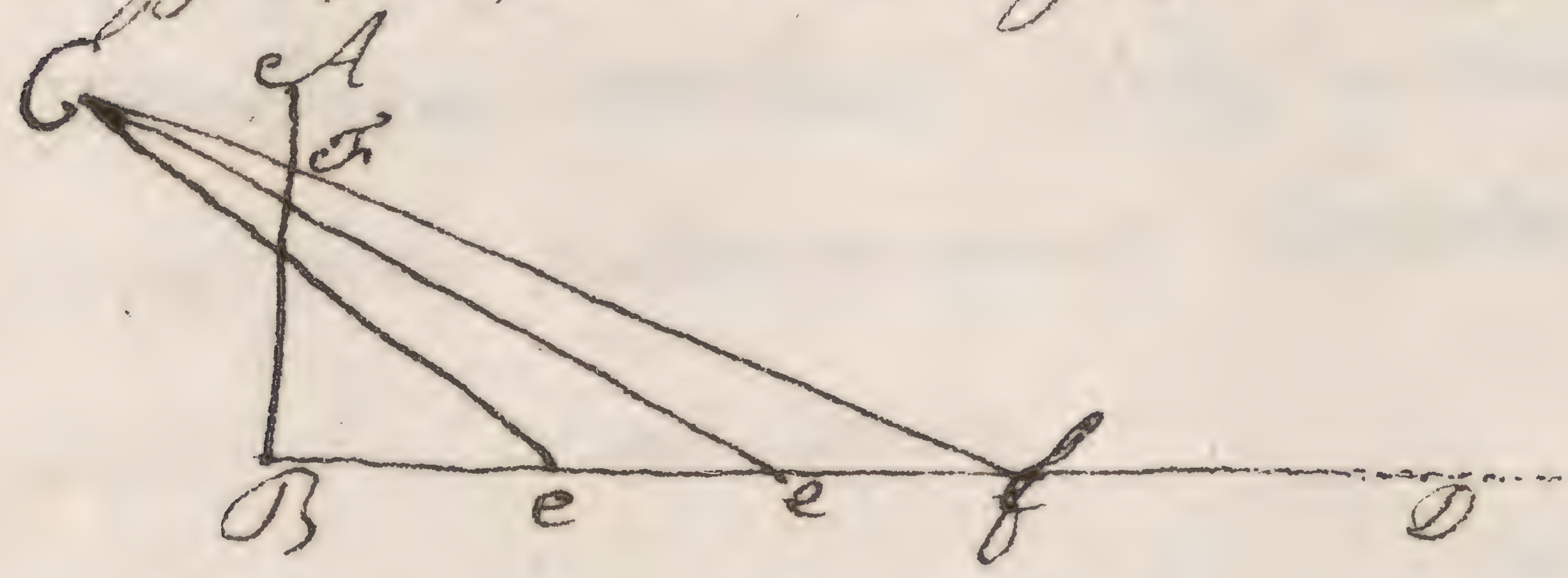
attamen tali est obscuritatis ut Intelligentia quae extensionem ꝟ cognosceret, ꝟ inde ejus acquireret cognitionem; estq. circulus hâc in defin., nam in verbo extra continetur tacite idea extensionis. Dixit Wolfius ēē compositum multorum diversorum coexistentium in uno continuo; pariter obscura haec est definitio; Alius & minus male forte dixit extensionem ēē quantitatem continuam & permanentem: continuam ut distingueretur a numero in quo st. saltus, permanentem ut a tempore dis=tingueretur. Verum istae definitiones obscuram efficiunt rem simplicissimam, & prorsus inutiles sunt, certe non intelligetur ~~Extens~~ vox continuum si non prius intel=ligitur Extensio.

Extensionis considerationem sibi arrogavit Geometria; cumq. tribus dimensionibus constent ... altitudine, latitudine, & longitudine; has mente abstrahit ut seorsim examinarentur, itaque neglectâ altitudine consideravit superficies seu terminos solidorum, neglectâ deinde latitudine consideravit lineas seu superficierum limites, tandem ipsa lineae extremitate consideratâ nata est idea puncti Mathematici sine extensione, quibus punctis realem tribuit existentiam Leibn. Hâc occasione quaed. brevissime dicuntur de

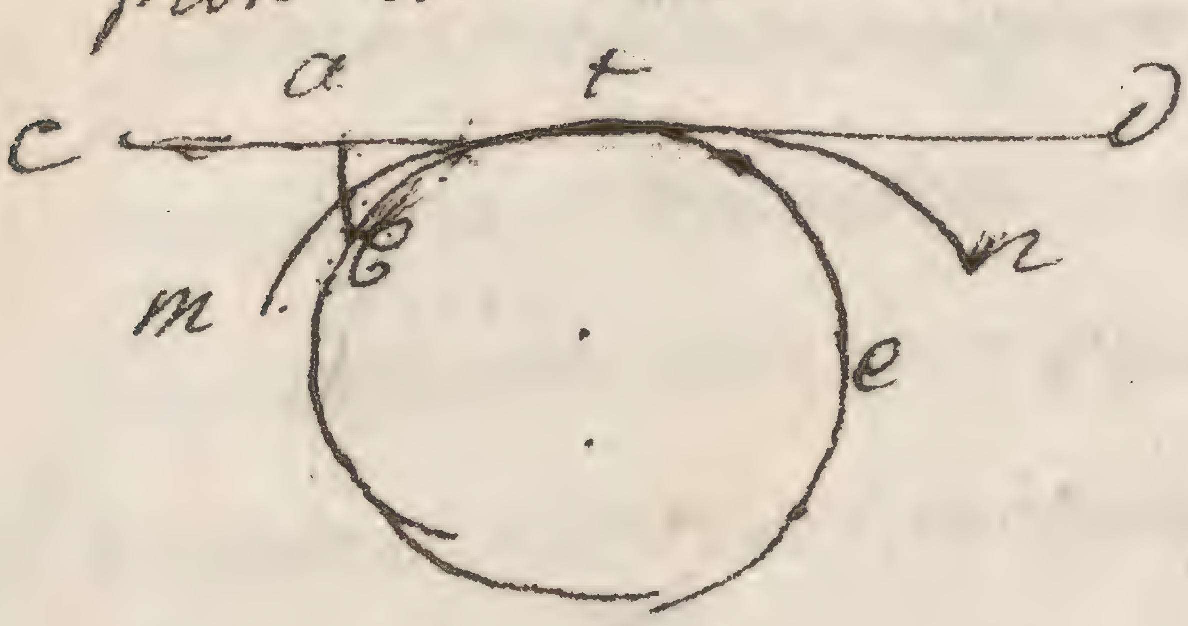
Monadum ſyſtema, sed hoc vid. in ~~alleda~~ Cosmolo=
=giâ. Hoc in ſyſtemate ~~[illegible]~~ nullomodo
realitati congruæ st. nostræ de extenſione ideæ.
Carteſius putavit contra extensionem constituere
ſolam eſſentiam corporis quod definiebat ſubſtantiam
extenſam; verum nullatenus ſufficit extenſio ad
conſtituendum corpus, vacua permulta esse in corporib.
judicat nunc Physica quæ extenſione donantur ibiq.
nullum adest corpus; cujus rei in ſpeculo concavo mani=
=feſtum habemus exemplum, sc. in certo ſitu appa=
ret imago inter ſpeculum & objectum illi oblatum,
tunc revera cernitur hic extenſio nullo adſtante
corpore.

Diviſibilitas Extenſionis neceſsaria conſequentia est Diviſibilitas;
si in extenſione conſiderari poſſt. partes ſeorsim
invicem exiſtentes hæ a ſe mutuo ſeparari poſſunt.
Non agitur de vi, de inſtrumento neceſſario ad
operandam ſeparationem, ſed tantum de poſsibilitate
Metaphyſicâ diviſionis. Ad omne corpus extenditur
hæc proprietas, parvulum quodcunque est extenſum
ergo diviſibile. Quâmobrem vulgus ut plurimi antiqui
Philosophi in errorem ceciderunt, qui computabant
materiæ ſubtiliſsimæ proprietates diverſas ac generales
omnis materiæ, ideoque mentem auram, ignem finge=
bant; ~~et~~ si materia craſsa cogitationem repugnat,
pariter & tenuiſsima quæ sicut illa est extenſa
& diviſibilis.

Convictionem plenam gignere debent hæc ratiocinia Physica, sed, ut nihil desit, Mathematica addi possit.



Detur Linea AB ~~aeq~~ sine fine dividenda; ex puncto quocumq. C. ad latus AB sito, nec altius quam punctum A ducantur ad BD ~~lineæ~~ ppendicularem lineæ AB, ducantur rectæ ut Ce, Ce: hæ secabunt variis in punctis lineam AB; restet v.g. ~~a~~ Spatium ~~AB~~ AF dividendum, facile hoc fiet ductâ lineâ a C ad punctum lineæ BD remotius quam f; cumq. sine fine ~~dividi~~ protendi possit BD, nulla dari poterit pars in lineâ AB novæ subdivisionis incapax



Linea ab dividi potest circumferentiâ tangenti lineam cd & majore~~m~~ quam bte, ut est mtn; cum autem aucto radio magis expandatur curva, nunquam tamen tangens lineam cd nisi in unico puncto t, rursus ~~n~~ hac majori circumferentiâ dividetur lineam ab; verum sine fine augeri potest radius, ergo sine fine expandi circumferentia, ergo sine fine dividi potest linea ab Q. E. D. (His argumentis addi potest istud quod ex incommensurabilibus deducitur

Hanc maæ pplatem dixerunt divisibilitatem in infinitum, vel in indefinitum, vel sine fine; malimus verbum indefinitum q^d designat non posse determinari limites ubi non amplius divisibilis est maa.

Huc usque de ideali divisione egimus, nunc de actuali disserendum venit: tria expendemus. 1° Quasnam minimas percipere possimus particulas 2° Quasdam minores ~~cujus~~ quarum legitimis argumentis evincitur existentia. 3° Opiniones seu suspiciones minorum adhuc quarum multum probabilis fit existentia.

Quo ad 1um caput observatur vulgarem oculum inermem fila cernere cujus crassities est lineæ vigesima pars, optimus autem sed inermis etiam oculus quadragesimam lineæ partem distinguere potest. Microscopia sunt cpori diametrum au=gentia trecenties, et quidem quæ magis augent, sed objecti ~~[illegible]~~ obscuritate superatur ejus auctio; ergo mediocris oculus ~~par~~ secernere potest lineæ partem $\frac{1}{6000}$; ~~[illegible]~~ facile quivis cernere potest sphæram cujus unius lineæ longa est diameter, sed microscopii ope diametrum secernere potest $\frac{1^{æ}}{6000^{æ}}$ partis lineæ, cumq. sphæræ sint in ratione cuborum diametrum illa sphæra est ad hanc ut 1 ad $\frac{1}{216,000,000,000}$; Porro et animalcula istius tenuitatis, punctula viventia cernuntur; verosimile

imo certum est ea habere varia organa, liquores in corpore manantes, natant in aquâ quæ adhuc illorum respectu est fluida, forte oculis gaudent in quorum retinâ imagines pinguntur innumeri lucis radiis. Quanta horum tenuitas! Nec hunc esse ultimum terminum ut ~~certe~~ certum habemus; nam quo fortioribus utimur microscopiis eo ulterius persequutam videmus ~~mae~~ divisionem; quis autem dicet naam subsistere quo puncto subsistunt hodi=erna instrumenta.

Videamus nunc quousque ars sola ~~persequi~~ naam dividere potuit. Habetur cylindrus ~~ffa~~ argenteus ~~ffa~~, diameter ejus pollicem cum semice adæquat & axim unum pedem circiter, sed hæc ō st. momentosa. Deauratur plus minusve; per foramen angustius ejus diametro traducitur, ab hoc per foraminum continuo angustiorum seriem traducitur, ita ut plurimum elongetur ~~iste~~ iste cylindrus. Calculavit Realmurius illum protendi usque ad 97 leucas bismille hexapedarum. Hoc filum deinde complanatur quâ operatione unâ septimâ parte longius fit, & mutatur in vittam quæ habet longitudine 111 leucas & latitudine octavam lineæ ptem. Interea, nullam argentei ~~cylindri~~ p artem deserit aurum, sed hæc vitta cujus stratum est argentum ubique auro obtegitur. ~~Supponamus nunc hanc auri pelliculam~~ Curiosum esset investigare crassitiem istius aureæ pelliculæ quæ argentum circumdat.

Adhibuerunt unciam unam auri, & quærendum

primum est magnitudo cubi quem occupat uncia auri. 1113 unciæ aquææ pedem occupant cubicum sed auri pondus est ad aquæ pondus ut $19\frac{1}{2}:1$, ergo pedem cubicum occupant auri unciæ $1113\times19\frac{1}{2}=$ 21704; ergo auri uncia tenet $\frac{\text{ped. cubicum}}{21707}$

pes cubicus continet 1728 pollices cubicos, poll. cub. continet 1728 lineas cubicas; ergo uncia auri tenet cubicas lineas $\frac{1728\times1728}{21707}=\frac{2985984}{21707}=$ $=137\frac{34}{59}$ &c. Idest, uncia auri occuparet vittam quæ haberet lineam in latitudine & spissitate, 136 vero in longitudine: hæc autem vitta æqualis est laminæ aureæ quæ obtegit argenteam nostram; in hâc cognoscimus latitudinem & longitudinem & sic facile spissitatem. Est sc. longa 111 leucis, idest 222000 hexapedis, idest 1332000 pedibus, idest 15984000 pollicibus, tandem longa est 191808000 lineis, habet latitudinis $\frac{1}{8}$ lineæ sed infra ut et supra de-auratur lamina argentea, sic dupla est latitudo laminæ aureæ est ergo quadrans lineæ.

Nostra aurea laminula est productum a longitudine, latitudine & spissitate; idest lineas æquat $191808000\times\frac{1}{4}\times x$ (x=spissitas): Hoc autem productum æquale est huic quem supra invenimus $137\frac{1}{2}\times1\times1$; Ergo $191808000\times\frac{1}{4}x=137\frac{1}{2}$; $x=4\times137\frac{1}{2}:191808000=137\frac{1}{2}:47952000=$ $=273:95904000=91:31968000=\frac{1}{351296}$ 46..

In diſsolutionibus majoris diviſionis exemplum habemus; nam in præcedenti exemplo hæc auri laminula adhuc est aurum habet oẽs auri pp̄tates non diſsociata fuere ejus Elementa; sed cum in aquâ regiâ ſolvitur aurum ſingulæ ejus partes ſeparantur & combinantur cum totâ liquoris massâ. Cuprum diſsolutum in ſpiritu ſalis Ammoniaci pulcherri=mum & viridum præbet cæruleum colorem, cujus liquoris guttula tinget v.g. decem aquæ libras igitur singula iſtius aquæ gutta suam cupri portionem fert, attamen perexiguam cupri q̄ttem in totâ massâ ~~circum~~ diffunditur.

Odoratus fit ex eporum particulis ad nasi papillas nerveas delatis ab aere; hæ autem particulæ odoræ st. prodigiosæ tenuitatis. Frustulum enim mosci musc. cum in camerâ includitur totam cameram odore implet, cameræ sæpiſsimè renovatur aer & sic auferuntur odoræ particulæ, quibus novis ex mosco manantibus rursus repletur novus aer: hæc repetuntur per viginti annos, quibus elapsis, moschus qui immensum amiſit particularum numerum, optimâ bilancæ nihil de pondere amiſsiſse apparet. Quanta fuit tenuitas particularum quas emisit!

Majorem adhuc nobis offert mae diviſionem Lucis conſideratio. Per tenuiſsimum foramen oculus cernere potest maximam planitiem; quod fit

hoc

hoc modo: ex ſingulis planitiei punctis proficiscuntur lucis fasciculi qui ad oculum perveniunt; utque diſtincta ſit viſio oportet ut nullatenus confundantur & interse misceantur radii lucis, oportet igitur ut hi oẽs qui a ſingulis punctis proficiscuntur tranſeant absque ullâ confuſione per hoc anguſtum foramen ut planitiei imaginem in retinâ depinguant. Quantus est horum numerus, ergo tenuitas! Vulgaris candela per tempes=tatem opportunam adminimum cernitur usque ad unam leucam; ergo ſuâ luce implet integram ſphæram quæ habet 5000 hexapedas diametri, nam nullum est punc=tum iſtius ſphæræ in quo non conſpicua sit candela. Uſitatiſsimo ſystemate Lux oritur ex particulis emiſsis a corpore lucido, igitur nostra sphæra impletur particulis ex ſebo emanantibus; sed plurima pars sebi non purâ luce conſtat cineres & fumus adſunt, certe non decima pars constat luce. Quæremus quanta sit quantitas lucis per minutum secundum ex candelâ proficiscentis. Candela pondere æquat 4 uncias & durat per sex horas; seu pondus ejus est 2304 granorum & duratio 21600 min. 2d. ideoq. circiter per minutum secundum comburitur sebi grani decima pars, ex quâ tantum decima pars purâ conſtat luce, igitur tantum centesima pars grani per min.'' implet sphæram cujus diameter est 5000 hexapedarum. Calculus non debet tamen tantum urgeri, nam videtur

I

esse notabilem distantiam inter particulas lucis, tam rapida earum est motus ut etsi decem mille leucarum distantia esset inter duas particulas sese rectâ lineâ sequentes, hoc nobis non sensibile foret; Verum si consideremus ttum sphæræ circumferentiam quæ continet 40270400 hexapedas quadratas & quæ tota luce impletur
i.e. centesimâ pollicis parte
habebimus parvitatem summam.

~~[illegible]~~ Insuper evincit globulorum lucis parvitatem eorum immensa celeritas, quâ totus everteretur Mundus nisi violentissimus hic impactus compensaretur impingentis parvitate.

Inter exempla divisionis mæ notandum nobis offertur a generatione; adoptato, quod vitari nequit, germinum systemate; cujus brevem vid. expositionem in Psycholo=giâ, capite de statu mentis ante nativitatem.

Iuvat propius introspicere peculiare exemplum. Sumamus annuam plantam, i.e., quæ singulis ãis moritur & semen præbeat, papaverem v.g.

Non difficile papaver attingit altitudinem 5 pedum, ejusq. seminis diameter est quarta lineæ pars. ergo papaveri~~s~~ adulti~~s~~ magnitudo est ad magnitudinem ejus semini ut 2880:1; atqui hoc in semine semen continetur circiter iis dem proportionibus cum planta quæ illud fert, igitur secundum istud semen ~~est~~ ad primum semen (supponendo papavere impleri suum semen) ut 1:2880. Primum semen est integræ plantæ pars $\frac{1}{2880}$, secund. semen est primi pariter $\frac{1^a}{2880}$; ergo

~~prima planta~~
secundum hoc semen est primæ plantæ pars $\frac{1}{(2880)^2}$;
tandem, si adsit annus mundi 5774 ~~ii~~ illius anni
papaver quod includebatur in prima ~~m~~ quod floruerit
erat in suo involutionis statu ad primum hoc
papaver ut unum est ad $\overline{2880}$ elatum ad
potentiam 5774^am^. Ut paulo minus obscurè
nobis repræsentemus hanc tenuitatem, supponamus
numeros calculo faciliores; v.g. semen sit ad plan-
-tam ut 1:1000: hâc suppositione planta quæ
florebit anno mundi decemmillesimo cum involuta
erat in primi anni planta erat ad hanc ut unum est
ad 1000 elatum ad 10000^am^ potentiam, id est ut
unum ad unitatem sequentibus triginta mille zero.
Quis sibi finget hunc numerum?
Notandum tamen est nos in isto calculo supposuisse
eandem proportionem inter plantam evolutam & ~~[illegible]~~ ger-
men quod fert ac inter plantam ~~et~~ inclusam
in germine & illud quod fert germen; videtur tamen
majus esse germen in plantâ involutâ respectu ad
plantam quam in plantâ evoluta.
Hoc in involutionis statu nutriuntur germina, si.
Succi eorum tenuitati congrua, quæ eorum gradatim
operantur evolutionem, ita ut cum unum ad
plantæ conditionem per~~[illegible]~~venit cetera omnia uno
passu promota sint. Hi succi intussuscipiuntur
intus germina.

+ recte non procedit, nam juxta illud ad infinitum extenderetur Universum, quod falsum judicarem, ~~[illegible]~~ ergo Universum finitum; sed quaenam est ratio sufficiens ejus limitum? Haeret mihi aqua.

Qui hos calculos adierunt scopum habebant ut pugnarent adversus germinum systema. Verum quid profecerunt? Ostenderunt esse in naâ parvi=
=tatem quæ imaginationem nostram superat, sed non judex haberi debet Imaginatio, tum judicare potest de his quæ proximam cum sensibus relationem habent; ideæ nostræ de magnitudine ~~[illegible]~~ cpori nostro oẽs relativæ sunt, ideoq. post quemdam termi=
=num nobis deficiunt sensus, & paulo ultra vadit imaginatio. Ratiõe vero sequi debemus solam his in rebus, quæ evidentissimè probat hujus horrendæ tenuitatis possibilitatem, ergo cadere debent omnes objectiones ~~[illegible]~~ his calculis innixæ.

Quidam & plurrimi adeo moti st. hâc divisibi=
=litate & divisione maæ ut putaverint mundos inte=
=gros includi in minimis particulis maæ. Quod fit admodum verosimile considerationibus Metaphysicis, nam si potuit Deus tantum augere felicium Entium numerum cur non ~~[illegible]~~ auxerit? - Hoc argumentum ~~[illegible]~~ +

Altera inde hæc deducitur consequentia: mini=
=mam esse ~~[illegible]~~ maæ solidæ in mundo qttatem. Nam videtur ~~[illegible]~~ quæri a naã cum finium magnitudine mediorum parcimoniam, & potuit totam rerum universitatem minimâ conficere maæ qtte. Scil. Dato spatio quãtocumq. non infinito, illud impleri potest a maæ portiunculâ quan=

tulâcumq. non infinitè parvâ, pori stantibus minoribus quam linea data quantulacumq.

Dividatur hoc spatium in spatiola quadrata quorum latera datæ lineæ æqualia sint: dividatur data maæ portiuncula in tot partes ac sunt spatiola in spatio dato,: in unoquoq. spatio reponatur sua particula: inflectur particula unaquæq. ita ut sphæram vacuam formet,: sese tangant sphærarum superficies. Et solutum erit problema cujus facilior est demonstratio.

Materiam dicimus divisibilem non ad infinitum, quæ vox obscura contradictionibus obnoxia est, sed dicimus usque ad infinitum, sine limitibus.

Non debemus dicere in infinitum nunc dividi maam, nam ultimæ partes, partes infinitesimæ quæ sic supponerentur, ulterius dividi non possent, quod contradictorium.

Ex alterâ parte si maæ parvitati desunt limites, desunt quoque ejus magnitudini; nam si omnis extensio est limitata aliquid semper addi potest. Itaque si possibile sit Mundum includi in moleculô nostræ aquæ, pariter fieri potest, ut totus quantuscumq. quem cernimus universum, etiam si admittamus corpusculanum systema quod tam longe Mundi removet limites, possibile est, inquam, ut hic Universus sit minima quædam pars moleculæ aqueæ alterius Universi. Vid. In Ontolog. cap. de Spat. probationem quam affert Lucret. de immensitate spatii

+ Ex transitu Veneris in discum Solis ão 1769 concluderunt hanc distantiam 34,240,080

Physicè Billio est millionis potentia 2[da]

* Ex rationibus quibusdam distinguuntur decem ordines in stellis, ~~ex qui~~ indè concludunt, levissimè quidem, distantiam maximè remotarum stellarum esse decuplam distantiæ proximarum.

Expensis limitibus ad quos perveniunt nostri sensus, seu ratio quo ad corporum tenuitatem, videamus quoque quasnam ~~sint~~ maximas distantias percipere possimus, ~~seu~~ & quasnam ratiociniis cognoscamus.

Exempla nobis suppeditabunt Astra. Paulatim devene=runt homines ad Astrorum distantiam cognoscendam, cognito telluris diametro; planetarum 1° & Solis determinarunt distantiam. Juxta novissimas observa=tiones Solis distantia est 32,200,000⁺ leucis, quarum viginti & quinq. st. gradui terrestri; i.e. complent 2283 hexapedas. Cognito postea annuo telluris motu ad fixarum stellarum distantiam attenderunt, & viderunt prorsus nullam nobis esse hanc solis dis=tantiam, respectu ad fixarum distantiam; sed certo dixerunt Solis distantiam ~~esse~~ non esse majorem quam $\frac{1^a}{400000^a}$ parte distantiae fixarum. Solis dis=tantia est 73512600000 hexapedarum; ergo ad minimum fixarum distantia est hexapedis 73512600000×400000; i.e. triginta mille ~~[illegible]~~ billionibus*. Certum ducere possumus hanc distan=tiam esse majorem, nam singulare admodum esset has stellas positas esse precise eo puncto ubi distantia earum nostras mensuras fugit.. Praeterea verosimile est varium stellarum splendorem oriri ex variâ earum distantiâ; sed st. quae vix a Teles copio deteguntur quanta est igitur earum distantia! *

‡

non consistit in conficiendo quodam corpore parvo, nam quid est parvitas respectu ad Deum? sed consistit in non augendo numerum Entium ultra utilitatem

+ nihil enim magnum parvumve dici potest nisi respectu ad organa nostra; ideoq. Intelligentiæ corporibus privatæ, si revera sint quædam, & a fortiori Deus absque organis percipiente & agente parvitatem & magnitudinem cognoscunt modo omnino diverso ac nos; & cum iis agendum est in corpora ~~anime~~ nullo modo affici debent a parvitate aut magnitudine. Indeq. concludamus Numinis economiam non consistere in utendo spatio aut ~~ex~~ corporis magnitudine quam minima; si quodcumq. systema opus habeat magnitudine quâdam seu in corpore seu in quodam spatio maximâ, non valida esset objectio adversus hoc systema desumpta ex economiâ quam sectatur Deus: hæc enim economia ‡

Comparemus utrimque visûs nostri limites. Cernere possumus lineæ partem $\frac{1^{am}}{6000^{am}}$ quæ est hexapedæ pars $\frac{1^a}{5184000}$; ex alterâ parte cum cernimus duas stellas, alteram ad occasum, alteram ad ortum videmus distantiam duplam quam distantiam unius stellæ i.e. percipimus longitudinem 60 mille billionum hexapedarum, ad minimum. Ergo minimum quod percipiamus spatium est ad maximum ut unitas ad 300.000 trilliones (trillio est millio³). Et certè quod hic assumimus ut maximum non est verè maximum. Notandum etiam q^d hic loquamur de diametris non de sphæris quo in casu utendum esset cubo horum numerorum. Atqui hæc immensitas est evanescit respectu ad Universum: Metaphysicæ enim considerationes eum longè ultra extendunt, nam nihil impedit quin DEUS omnipotens optimus, rerum creatarum augeat numerum. Juxta plurea etiam Physica systemata longè ultrà patet Universus, q^d videbimus in corpusculano systemate.

Indè hanc deducamus consequentiam: in hypothe=sibus Physicorum, ~~nunc~~ cum requiritur parvitas vel magnitudo quæ Imaginationem nostram longè superant, hoc nunquam objectiones excitare debent adversus hypothesim: maxima hæccirca est Phis libertas. Sedulò etiam notemus magni=tudinem & parvitatem esse quid omnino relativum, +

+

Ex Figuræ definitione fluit responsum huic quæstioni; quænam est infinitæ extensionis ut spatii figura? R. Nulla, nam illimitatio contradicit cum figurâ. Si tamen qui vellet habere æquales quantitates infinitas, superficies infinita foret circulus & solidum infinitum foret sphæra; sed horum centrum ubique staret & circumferentia nullibi; ideoq. potius quam admittamus hæc absurda stemus priori res:=ponsioni, nulla est horum figura.

Observemus quot diversitates introduci possunt sola muta=tione figuræ Elementorum corporis cujusdam & combinationis eorum, (ainsi en suivant l'histoire de la graine du chanvre jusqu'à
" quelle soit devenue partie d'une dentelle ou d'un papier on verra combien
" que les changements sont causés uniquement) par les differentes
" combinaisons." Cum ferro ex fodinâ extracto quot varia possunt fieri instrumenta usibus omnino diversis immo & contrariis inservientia; oblectatione non inutili ostensa fuit varietas quasi infinita figurarum quæ fieri possunt ope tum triangulorum rectangulorum & æqui-cruro rum sed quorum altera nigra, altera alba sunt diversimodè combinatis. Ex his exemplis & multis similibus ex arte desumptis concludamus naturalium corporum differentias oriri posse tum ex Elementorum figurâ & combinatione diversis; sic v.g. ferrum fit magnes tum parvulâ mutatione in combinatione Elementorum. Et hic habemus omnia Ele:=menta ex quibus corpusculani Phphi deducunt oĩa nãoe phænomena, sc. figura, combinatio, & motus; quorum conjunctio constituit quod dicitur motus.

De Figurabilitate

Figurabilitas Extensionis est consectarium; nam omne corpus ~~extensum est~~ extensum & limitatum & figura est dispo=
=sitio limitum. Ergo oīa cpora figuram habent; sed etiam quamcunq. recipere possunt, nam figura mutatur additione quâd. vel substractione, atqui addi semper & detrahi potest aliquid cuivis cpori, igitur ejus figura mutari potest, & quodlibet genus mutationis accipere potest, nam qualibet ~~pt~~ ~~par~~ dari potest pportio parti additæ vel substractæ. Ideoque omnes ~~magnitudinem~~ magnitudini, omnisque ~~mat~~ figura mæ indifferens est, addimus & omnis motus. Cumq. exulatis occultis qltatibus, mæ nihil restet nisi magnitudo, figura & motus per hæc tum mæ phænomena explicare debemus, & ob mæ indifferentiam ad hæc liberrimi sumus in nostris hypothesibus. Generali consideratione loquimur de hac mæ indifferentiâ; nam quædam ca certam affectant figuram, ut salia & crystalli; sed hic sermo est tum de possibilibus.

Hic loquendum esset de Elementorum figurâ, nisi alibi de his verba fecerimus. (V. Phys. extraite des lec. de M. Wag. p. 48)

~~Abstracte~~ figuræ consideratio generalis Geometri=
=am spectat. +

De Porositate

Iam Vidimus verosimile esse corporum Elementa non solida esse sed potius caveas retia maximè rara referre; sed etiam si perfectè solida essent, non credendum esset talem esse eorum figuram ut ~~ea~~ omnia sese invicem perfectè contingerent, sed adessent vacuola inter ea. Hæc vacuola dixerunt meatus, poros, caulas Lucretii sermone.

Non ~~sufficit~~ necesse est ad poros ut hæc spatiola sint omni materiâ perfectè vacuata; sufficit tum ut sint meatus permeabiles, fluidis penetrabiles, aut penetrati, sicut retia ~~quæ~~ quorum immersorum aqua implet foramina, quæ tamen foramina vacua adhuc nuncupantur.

Multa st. corpora ~~quorum~~ quorum facillimè pori percipiuntur, sicut in subere, in fermentatis liquoribus, in plurimis ficcis, in metallorum scoriis &c. Ope Microscopii in omnibus fere inveniuntur pori, in ligno, in cute præsertim: attamen notandus venit observatorum quorumdam, ut Leewenoeckii error, cum in microscopio viderent foramina in corporibus per quæ ~~fac~~ lux transiebat, ~~hæc~~ hos poros ~~dixerunt~~ dicebant, non attendentes ad tenuissimam pelliculam diaphanam quæ implebat istos poros.

Sed summam esse vel densissimorum corporum porositatem

evincunt ratiocinia. Cum videmus enim fluida per corpora penetrantia, certo concludere possumus, esse meatus per hæc corpora quibus transeunt hæc fluida;.

Videamus 1° Vegetantia & Animalia. Componuntur hæc corpora ex fibris & vasculis, rotundâ forma, & quamquam sint varia harum fibrarum genera & a minoribus impleantur vacua quæ intersunt inter majora, tamen clarè patet hâc constructione ēē vacua;. Præterea eorum evolutio, incrementum fit per succorum introsusceptionem quæ ōīa sine poris fieri nequeunt. Si aliquod fluidum aliquâ vi pellatur contra has māas, has penetrat, aqua v.g. in querceo vase posita si prematur, ~~ab~~ anthliâ pneumaticâ ope, vel quâcumq. aliâ ratione, vadit per quercûs poros. Ramus viridis conservatur in aquâ, quia ab aquâ penetratur; eodem pacto a radicibus nutrimentum suum ducit arbor. Corium a liquoribus, Mercurio & cæteris facillimè penetratur. Sed magnam ēē cutis porositatem probat continua transpiratio plantarum & inprimis animalium: constat enim qd quinqueoctavæ partes nutrimenti amittatur per transpirationem insensibilem in statu naturali viri sani; non agitur de sudore visibili, sed de continuâ & verè dictâ insensibili transpiratione quæ econtra minuitur ~~ab~~ a sudore; Unde Medici merito tam afferunt attentionem transpirationi. Ova etiam sensibiliter transpirant. In dissolutionibus videmus unum corpus ab altero penetratum.

Etiam fluida a fluidis penetrantur; plures st. liquores qui mixti occupant ſpatium minus quam antea occupabant, ſpiritus vini & aqua ex.gr. cum miscentur contrahuntur, quod fieri nequit nisi mutuâ penetratione, moleculæ unius fluidi intrant in vacuola quæ st. inter alterius molecu=-las; metalla quædam simul fusa amittunt etiam de suo volumine, sic mixtum gravius est quam summa ponderum mixtorum: itaq ~~errare potuit~~ Archimedes in suo calculo de coronâ.

Sed stupendam probat porrositatem subtiliora fluida Ignis oia penetrat, crassissima metalla implere potest & ~~al~~ combustibilia adeo penetrat ut intimas eorum partes dissociet. Lux, quam facile diaphana utut densa sicut adamantem penetrat: quæd. tamen lucis qttas retinetur & reflectitur a vitro v.g. ~~sed hæc~~ quoniam quodam modo speculi munus implere potest; oportet ut sit maximè porosum ut sine ullo labore transi=-tum præbeat tot particulis; nam si coram candela offeratur vitrum, oẽs radii qui implent ſphæram cujus diameter est 6000 hexapedis per ~~hæc~~ vitrum transeunt uno articulo temporis. Si Metalla ō st. pellucida, hoc non fit ab eorum densitate, nam adamas densior quam aqua lucem longe facilius admittit, sed opacitatis causa tribuenda est potius ~~[illegible]~~ heterogeneitati partium integrantium ~~dispositione~~. Pulcherrima Anglica vitra componuntur ex ~~a~~ calce plumbi, st. densiora & simul perfectiora ad lucem intromittendam.

Electricitatis phænomena tribuuntur fluido subtilissimo, q cumq. trans fertur vis Electrica, verosimile est trans ferri hoc fluidum. Atqui per ferream catenam 5000 hexa:
:pedis longam transmittitur vis Electrica tam celeriter ut nullum experimentum patefacere potuerit tempus elapsum per transitum Electricitatis per hanc catenam. Cogitemus nunc quanta debetee porrositas ferri ut per hanc longitudinem catenæ nullo modo sensibili retar:
:detur cursus fluidi transeuntis. Quænam esse deberet vetium raritas quæ per spatium duarum leucarum alia juxta alia posita fluminis cursui nullo modo obstarent?

Magnetis nota est pprietas sese dirigendi ad polos & ferrum attrahendi; rejectis occultis qualitatibus ad fluida confugiendum & summa apparebit ipsius tenuitas, trans crassas quasdam maces agit magnes in ferrum; & juxta Halleij hypo:
:thesim a pluribus adoptatam ingens conti:
:netur in terrâ magnes nuclei instar qui causa est directioni magnetum ad Polos, oportet igitur ut emanationes quæ ex illo proficiscun:
:tur penetrant per terræ densum corticem pluribus forte leucis spissum.

Atramentum Sympathiæ notum est cujus vapores penetrant trans densa folia his illæsis & pone hæc tingit atro colore lineamenta quæ albo colore delineata nullo modo apparebant in chartâ.

Sequitur ex his quæ de materiæ divisibilitate & porrositate diximus, nullam moveri posse objectionem adversus systema quod summam requirreret porrositatem, quo ad hoc requisitum.

Nulla omnino nobis est ratio ad cognoscendam absolutam quantitatem pororum vel materiæ solidæ in quocumq. corpore. Admisso, inertiam & pondus proportionata esse quantitati materiæ solidæ, possumus cognoscere proportionem quæ extat inter diversorum corporum porositatem; sed nullum experimentum ostendet ~~la~~ quantitatem absolutam materiæ quæ in quoqumq. volumine datur. Ergo liberrimi sumus in hypothesibus hoc circa, quoniam, ut ostendimus, nullum ~~est~~ corpus quantumvis magnum aut densum relate ad cætera quod confici non possit minimâ quantitate materiæ quæ dari possit.

Diversi ~~sunt~~ in diversis corporibus pori, tum numero, tum magnitudine, tum formâ. Varietas ponderum evincit varietatem esse in numero aut magnitudine. Varietas Elementorum quib. constant corpora, probat quoque variam esse pororum formam; nam si diversa est Elementorum forma, diversa esse debet forma intersticiorum quæ inter se relinquunt: st. fluida innumera quæ facillime quædam pervadunt corpora, nullatenus vero cætera sæpe tamen minus densa. Aqua lapides quosd. penetrat densiores quam vitrum quod ~~et~~ aquâ non penetrat: Mercurius aurum non ferrum penetrat: Electricum fluidum, facillimè per metalla, difficillime per vitrum & oleosa, ut et per rarissimum aerem transit; sic de calore:

Magneticum fluidum, sine labore crassa penetrat per corpora, sed apud ferrum obices invenit quosdam quodam modo ordinat & disponit; trans multa corpora fortis magnes aget in limaturam ferream, sed si inter media corpora sit ferrea lamina, cessabit effectus; chalibeæ acui impertiri potest magnetica virtus si cum magnete fricetur mediatè vel immedi=
=ate, non tamen eâd. facilitate.

Quod singulare animadvertitur, est pororum in ferro & aliis mutabilitas. Cum ferrei baculi tales modo disponuntur pori ut ex uno extremo attrahat ex altero repellat acum; eand. extremitatem contrarie disponi possunt vel mallei ictu, vel inversione situs. Et cum per longum tempus ferrum expositum fuerit cursui materiæ magneticæ acquirrit vim magneticam

Clarum videmus exemplum varietatis pororum in diaphaneitate & opacitate; sed quod magis singulare est id est: fere omnes nunc consentiunt ad agnoscendam lucis & ignis eandem esse materiam diverso modo agitatam, attamen quæ calorem i.e. ignem facile admittunt nullatenus lucem, per metalla admodum opaca propagatur calor, per vitra autem porcellanas difficile hoc fit.

Non semper penetrabilia sunt corpora in ratione porositatis; nam corpus maximè porosum si mini=
=mos habet poros non erit aequè permeabile ac corpus minus porosum sed quod latos simul ac paucos haberet poros; sic suber porosius quercu non penetratur liquo=
=ribus, maximè autem quercus; sic arenosas lapides

qui constant granuli malè inter se consociatis ab aquâ penetrantur.

Idem individuum cpus varia pororum habet genera, oculo conspici possit in subere varii isti pori; sed aliundè probari potest hæc generum pororum varietas. Vidimus quinam sint varii Elementorum ordines, & supponendo prima ēē caveas, primus ~~pororum~~ pororum ordo erit ipsa interiora pars illius caveæ; deinde, licet hæc solida supponerentur, quasi certum est in eorum combinatione adesse intervalla inter illa & en alterius pororum ordo; deinde ex secundariorum horum Elementorum aggregatione tertiaria oriuntur Elementa, & alterum pororum genus; & sic deinceps.

Distinguimus secundum Dum Le Sage tres pororum classes, cæcos, coclites & pervios. Cæci ~~continent~~ nullam aperturam habent nec communicationem cum externis, sic est Thermometri bulla; coclites unico pollent foramine, ut Barometri tubus; pervii tandem sicut tubus utrinq. apertus aut cavea libere permeari possunt.

De Impenetrabilitate

Non est hæc vox verè Philosophica, nam sicut negativam offert qltatem ~~verè~~ merè positivam.

Cum cpora impenetrabilia dicimus, hoc significat non posse suum locum cedere dum ipsa occupant; seu duo cpora solida non posse eandem occupare locum.

Hæc vis differt ab inertiâ quatamen hujus est consectarium. Inertia ~~est~~ seu resistentia est conatus quem adhibent cpora ad retinendum suum locum. si essent penetrabilia nulla experiretur difficultas

in duorum corporum ~~contactu~~ conflictu, nam illud quod impinge-
retur suum locum sine difficultate impingenti concederet,
dum adhuc hoc ipsum occuparet; sed etiam si cum
impenetrabilitate adesset ~~summa~~ absoluta facilitas locum
mutandi, corpus impactum fugiens statim impingen-
-ti locum cederet, nec esset resistentia.

Semper & hanc corporum percipimus qualitatem & multo
distinctius quam caeteras omnes quia hanc per tactum noscit,
& summam tactui concedimus fiduciam, sic certissimam
ducimus hanc qualitatem. Etenim rarissimi ~~ex tactu~~ falle-
st. errores ex tactu provenientes; in somniis potius
objecta videmus aut audimus quam tangimus;
stulti quorum admodum exalta est Imaginatio itaut
phantasmata percipiant, rarrissime circa tactum fallun-
tur; sed si usque ad tactum perveniunt phantasmata,
perfecta est insania; ~~&~~ si laeduntur caeteri sensus
ratio illaesa manere potest, si nullum errorem ad-
mittit tactus.

Quaedam 1° aspectu videri poss. impenetrabilitatis
exceptiones. Aer, caeteriq. liquores facillime locum cedunt,
si lente ambulamus nullam experimur ab aere
resistentiam. Hoc oritur ex summa aeris tenuitate
qua facillime moveri potest; verum si includatur
& prematur; ~~modo tali~~ cum ~~non~~ moveri loco tunc ~~re-~~
~~-lat~~ nequeat, summa & invicta sentitur resistentia;
comprimitur tamen, eadem qualitas in minus volumen
redigi potest, sed hoc fit quia pori implentur, non
autem ex penetratione solidarum partium. Campana
urinatoria ~~naam~~ fert unum st. exemplum resistentiae
aeris, ut et plurima alia phaenomena.

Aqua injecta in arenæ acervum, ~~eand~~ occupat idem
spatium ac arena, non quia penetrarit ipsas arenæ
moleculas sed tantum intervenit ~~intra eo~~ inter eas.
Geometræ in quibusd. demonstrationibus ~~ad...~~ suppo:
=nunt corporum mutuam penetrationem, sed hæc esse
planè fictitia constat.
Difficile fuit Leibnitzio impenetrabilitatem perellona:
=das explicare, recurrit igitur ad harmoniam; quæ
eundem effectum ~~ac~~ præstat ac si vi repulsivâ dona:
=retur unaquæq. Monas; objiciunt, hanc vim non posse
inveniri in puncto Mathematico; respondetur enim primum
contactum per puncta mathematica fieri; sed hæc
videas in Cosmologiâ.
Restat examinanda Lucretii sententia, juxta quam
Impenetrabilitas seu resistentia est corpori character,
~~q~~ illiq. soli competere potest; quod sæpe repetit hoc
versu: Tangere ac tangi nihil potest nisi corporeum; hâc
via mentis materialitatem probare vult. Respondemus
1° Cadere ~~al~~ hoc systema admissis Monadibus. 2°
Creatorem, Primum Motorem necessario agnoscen:
=dum esse, illumq. necessario immaterialem esse. 3°
Mentem nostram immaterialem esse probatur, & in corpus
tamen agere videtur.
Dari potest extensio sine impenetrabilitate, ut probant
pori corporum. Putaruntq. Newtonus & Lockius hâc
qualitate tantum differre spatium & corpora, sicq. explicabant
corporum creationem: jussit Deus ut pars quædam æterni
spatii dura fieret, & sic corpus constitueret. Hæc ingeniosa
hypothesis omnino vana est tamen, nam spatii

partes ut immobiles ſpectari debent, nam quid reſtaret earum loco; sed c̄pora st. mobilia & si st. ipsa spatium quid ſuperest in loco quem deserant?

Diximus impenetrabilitatem non esse exten=sionis consectarium necessarium, sed dari pone extensionem penetrabilem, i.e. vacuum. Pro=bandum nunc esset revera inter c̄pora tale dari vacuum ſpatium; sed cum istæ probationes nitantur in cognitionem de motu & resistentiâ, illas amandamus ad tempus ubi de his egerimus.

De Mobilitate & Inertiâ

Licet fuerint viri qui motûs realitatem nega=verint, tamen hanc realitatem ut certissimam hic assumimus; vide in Cosmologiâ ſubtilitates Meta=physicas hâc de quæstione.

Motûs definitionem nequaquam dare possumus: dixerunt esse translationem c̄poris e loco ad alium locum; sed quid est translatio? sine cognitione motûs cognosci nequit quid sit translatio. Quo ad Locum dicere possemus ē portionem spatii quam occupat c̄pus; ſpatiumq. circum circa cognoscimus. Ut fugiatur hæc vox translatio definitio hæc data fuit: Motus est Loci mutatio, quæ vitiis carere videtur; atqui accuratâ analysi apparebit minimus progres=sus. Ergo careamus istis definitionibus quæ st. mini=mæ utilitatis.

Mobilitas est corporum proprietas Universa=lissima, nam distinguenda est a motu actuali; imo & essentialis corporibus videtur, dependens ab extensione limitatâ; cum enim fingimus Ens extensum & limitatum, nihil est ejus naturae repugnans in eo quod in alium locum transferatur, in ejus motu; ergo motus ejus est possibilis, ergo istud Ens est mobile. Agitur hîc de Metaphysicâ motûs possibilitate, nam difficilem judico hanc quaestionem cum agitur de Physicâ motûs possibilitate; nescio scilicet an statim ac existit corpus capax sit locum mutandi per impactum, nescio an requiratur Creatoris ex=pressum jussum ut ab aliis corporibus moveri possit, nescio an potius requireretur Numinis mandatum particulare ut moveri non possit.

Sed certo scimus hâc in rerum naturâ omnia corpora esse mobilia & mota. Primo scil. motâ terrâ omnia terrestria moventur, duplexq. est terrae motus diurnus & annuus circa Solem; idem est de caeteris nostri Systematis planetis. Sol ipse qui immobilis primo apparet vertigini motu agitatur & etiam actionem & reactionem a Planetis experitur eorum motum dirigens. Analogia suadet res sic se habere apud stellas, & insuper st. quae in splendore suo mutantur, st. quae evanescunt & nascuntur; ●es igitur moventur. Praeterea communis gravitas ubicumq exercetur & motum producit. Tandem legitimis argumentis probat Dnus Lesage, totum Mundum

In Litteris Cosmologicis a Dº Lamberto scriptæ, et Gallicè proditæ a Dº Merian, asseritur, (qd verosimile fit) solium multitudines subjici centro communi circa quod rapiuntur sicut Planetæ circa suum Solem; his Solium systematibus alia conflari systemata, ex his superiora, usque ad centrum totius Universi.

visibilem, hanc solum collectionem quantumvis immensam communi vertiginis motu raptam. +
Nullum est igitur corpus sine actuali motu.
Quantum absurda Antiquorum & Aristotelis opinio quæ omnia in Cœlis immota & incorrupta statuebat!

Porro insuper minimæ corporum particulæ suo proprio motu donantur. Explicatâ enim gravitatis causâ, apparebit quanta agitatio producatur in intimis corporum particulis ab impulsione fluidi gravifici. Videmus innumera esse fluida per corpora imo densissima continuo transeuntia, quod sine horum agitatione fieri nequit; ~~ultimo~~ in continuo dilatantur aut contrahuntur corpora actione ignis. Omnes fermentationes oriuntur a motu intestino unaquaq. particulâ tendente ad mutandum suum situm; sic novæ oriuntur principiorum combinationes, racemi mutantur in vinum, immaturi fructus & acerbi in maturos & dulces: ligna durissima putrescunt; & hæc continuum postulant motum.

Quot sunt motus quibus agitatur v.g. particula vini fermentantis, suum habet proprium, habet illum qui toti liquori massæ dari potest, duplicis telluris motus est particeps, ut et illius quo nostrum systema cum cæteris Systematibus donatur. Verum reverâ unicus est motus, unica directio, hæc decomponimus ut facilius concipiamus

Duo sunt motus genera, motus communis & relativus. Communis est ille qui ad plur~~ibus~~ corpora~~bus~~ vicina ~~contigua~~ pertinet, sic nullius mutatur situs res=

quoad illa
respectu ~~aliorum~~ quibuscum communem habet motum. Relativus est ille quo donatur corpus quoddam inter cætera ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ apparent hoc motu privata, itaque ejus mutatur situs. Communem habent motum omnia terrestria, itaq. cum tum ad hæc attendimus, quoniam nullus mutatur situs, hunc cōmunem motum non percipimus; verum iste telluris motus est relativus si consideramus Astra, ideoq. hâc consideratione istum motum percipimus. At hîc adest maxima difficultas: motum quidem percipimus, sed quodnam moveatur nescimus, nec ~~d~~ cognoscere nisi ratiociniis possumus. ~~Hæc~~ Hujus impossibilitatis causa ~~apparebit~~ si attendimus ad modum quo motum percipimus. Duobus notescit sensibus tactu & visu: tactu, cum sentimus nos met ipsos ~~applicare~~ ~~[illegible]~~ movere nostra membra & illorum ope cætera corpora, hoc in casu cum nostræ actionis simus conscii non est error; sed etiam ~~[illegible]~~ tactu motum percipimus cum sentimus nostras manus v.g. applicari variis corporis cujusdam partib., si manu immotâ subter eam moveatur aliud corpus eadem erit sensatio ac si corpore immoto nos ipsi moveremur, sed motu quem non produceremus & quem aliis ratiociniis non perciperemus; itaq. si tactum auscultamus, cum a nobis non procedit motus, sciemus esse motum non vero quodnam moveatur, nam in utroq. casu eadem est sensatio. Visus ope percipimus motum cum idem objectum varias nostræ retinæ partes occupat,

manifestumque est eumd. produci effectum si objec-
tum ipsum aut oculus moveatur, neque per visum
cuinam sit motus percipere possumus. Ratiocinii
igitur hâc in re semper utendum. Inde frequentes
errores; antiqui & vulgus terram immotam, ~~mobile~~,
motas vero stellas putant; navigantes fugientia vident
littora; si trans nubes fugientes conspiciatur Luna, ipsa move-
ri dicitur; his in casibus spectator videns corpora
sibi vicina eumd. situm servantia non in his esse
motum putat, videt nubium massam uniformem, &
ad hanc immotam credendam propensus est: homo qui
ex nave baculum in fundo defigit & qui innixus
hoc baculo immoto incedit & sic cogit navem
ad progrediendum, putat se moveri, dum reipsâ
immotus sit & navis glicat sub ejus pedibus.
Non loquimur de erroribus imaginationis, quibus
falsus apparet motus, homini vinolento aut qui rapi-
do vertiginis motu donatus est; his in casibus nervi
~~[illegible]~~ intestino motu agitati, menti motûs percep-
tionem dant.
His observationibus allata fit distinctiones in verba ~~[illegible]~~.
Motus distinctus fuit in verum & apparentem seu relati-
vum, sic quies, sic locus.
Locus verus aut realis est spatii pars quam occupat
corpus. Sublatis scil. ex vase quod. omnib. corporibus
restat extensio, quæ spatium nuncupatur; an realis
sit substantia, an mentis abstracta idea privationis
non inquirimus. Quicquid sit illud Ens, est infini-
tum, ex argumento Lucretii; est immobile,

nam massa tota si moveretur ubinam transferetur? ejus partes si moverentur, quid suarum loco re=
=linquerent? Licet homogeneum sit in illo fingimus partes distinctas, sed haec est tantum imaginaria fictio. Locus apparens aut relati=
=vus est distantia corporis ad correlata seu ad corpora quibuscum confertur. Manifestum est oia quae assignamus loca esse relativa, nam nullum cognoscimus punctum in spatio fixum cujus comparatione ceterorum corporum verum deter=
=minare possimus locum; cumq. in Physicâ loqui=
=mur de Locis veris & apparentibus est fictio, suppo=
=nitur enim quoddam immobile punctum, sic locus verus Planetae est vera ejus distantia a Sole qui tunc ut immobilis spectatur, Locus ejus apparens est apparens ejus distantia a Sole, hic autem quem verum dicimus stricte loquendo est apparens. In ~~eo~~ terrâ vocamus in genere verum locum distantiam a Sole, sed ~~pl~~ fere semper sermo est de loco relativo, cum vg. quaeritur Urbis locus, quaeritur ejus distantia a punctis in terrâ cognitis; cum quaeritur locus cubiculi in nave, non quaeritur quânam in terrae plagâ positum sit hoc cubi=
=culum, sed ejus distantia a punctis cognitis in nave.

Quies vera est permansio in eâdem spatii parte, relativa est apparentia hujus permansionis. Quie=
=tem veram ~~cognoscere~~ ex supradictis nos non cognoscere apparet, sed tantum relativam; terra nostris sensibus fruitur relativâ quiete, & omniaq. quae quiescere dicimus quiescunt ~~relativâ~~ quiete apparenti. Quies potest ee apparens & vera simul; potest esse vera nec appa=
=rens, ut cum nautarum oculis fugiunt littora;

potest tandem ēē ~~apparens~~ apparens non vera.

Pariter de Motu vero & apparenti, potest ēē verus simul & apparens; verus nec apparens, ut telluris motus; apparens, nec verus, ut motus Solis ab ortu ad occasum.

Sed hæ oẽs distinctiones spectant Utrum generales quas efformamus ideas; nam in Physicâ agitur unicè de motu relativo; prorsusque indifferens est an cpora quorum relativum expendimus motum, communem ~~aut~~ cum correlatis habeant motum ~~aut~~ aut non: moveatur terra aut non moveatur hoc nihil attinet ad motum liquorum quem Chemicus considerat; moveatur aut requi=escat nostrum systema, nihil refert hoc ad motum Planetarum circa Solem. Et reverâ nihil prorsus certò scimus de realitate ullius motûs aut quietis; nam ut hæc certo cognosceremus, deberemus ~~habe~~ distinguere saltem duo puncta fixa in spatio, his autem incognitis nihil certi scimus. Nam, si collectio syderum quæ ~~quod~~ aspicere possumus moveatur, falsa quies nobis apparebit, si autem v.g. terra in quâdam directione sui motûs moveatur motu opposito generali systematis motui & pari velocitate, in verâ manebit quiete & apparebit falsus motus. Si motûs ullius realitatem nescimus, nullius quoq. veram qttatem cognoscimus.

Si introspiceremus cporum vires & statum, videre=mus mutationem in agente quod motum ciet, ut sentimus mente nostrâ pelli cpora ~~[illegible]~~, & sic motûs initium cognoscentes de ejus realitate certi essemus & cernentes quoq. impensum virium ab agente & inertiam patientis, ejus motûs qttem cognosceremus; sed oporteret ut sciremus quinam sit status patientis ante passionem, nam eadem

agentis actio corpus quiescens movet & motum sistit; sic homo pilâ ludens in nave, si pellit pilam ~~versus~~ directionem oppositam navis directioni & eâdem velocitate ac navis velocitas, (gravitate neglectâ) pilam ad quietem coget; & tamen eadem erit ejus actio ac actio viri suppositi in ~~continente~~ terrâ immotâ & pilam pellentis, hoc in casu eadem actio motum, in illo quietem gignit.

In Motu distinguimus directionem, velocitatem, & massam corporis moti. Directio determinatur puncto versus quod corpus transfertur. Ead. est direct. in motu rectilineo, quia corpus quod secus rectam lineam movetur, tendit semper ad idem punctum. Continuo autem mutatur directio in motu curvilineo, quae tunc exprimitur per tangentes ad curvam, cumq. singulum curvae punctum suam habeat tangentem, in singulis momentis varia est directio.

Velocitas dependet a magnitudine spatii percursi & brevitate temporis, est scil. in ratione directâ spatii percursi & inversâ temporis. Ut cognoscatur velocitas utrumq. tempus & spatium cognoscendum; spatium per lineas rectas huic applicatas mensuratur; sed tempori fluenti mensura applicari nequit, difficile ergo accurata de hoc mensura haberi ~~nequit~~ potest; sed videamus quomodo illud metiri possimus.

Omittimus quaestionem an sicut spatium realis sit Substantia, ~~...~~ ait non; haec est quaestio in praxi omnino indifferens. Prima usitata temporis mensura est idearum successio, judicamus longius tempus per quod plures habuimus ideas & vice versâ. Verum

~~plures de causis~~ inaccurata est haec metiendi ratio: ~~[illegible]~~ non spectat idearum durationem sed numerum transituum; si eadem idea diu duret absq. ullâ mutati-one quia mensuretur ~~[illegible]~~ ejus duratio idem est nobis acsi per instantum adfuisset: & verè est varietas in idearum duratione, aliquando citiùs sibi mutuo succedunt aliquando tardiùs, sic idem tempus variae admodum est longitudinis, cum jucundis fruimur ideis in illas immoramur, qtum possumus, sic minore idearum numero brevius ~~[illegible]~~ nobis apparet tempus; si vero vero ingratis detorquemur ideis, conatibus ad illas amo-vendas plures excitamus in nobis ideas quae longiùs nobis efficiunt tempus; verum haec regula non est generalis nam si voluptas nostra consistit in successione rapidâ variarum idearum & nobis novarum, ut fit cum urbem quamque ~~[illegible]~~ primâ vice ~~[illegible]~~ percurrimus. tunc licet gratae sint nobis ideae longum apparet tempus.

Ponamus hoem qui per quodvis tempus nullam omni-nò percipiat mutationem hoc tempus illi punctum temporis erit; ~~si est~~ ex altera si talis sit hois natura ut plurimas habere possit ideas in instantulo, longum ei erit hoc instantulum. His positis calculo probamus Ens quod transeuntem lucem cerneret ut nos sagittam, viveret, i.e. haberet ideas, per quinq. minuta prima ~~[illegible]~~ tantum qtum nos per 90 annos.

Lux distantiam Solis ad terram peragrat per ~~[illegible]~~ 8 minuta prima & sagitta circiter 100 pedes in minuto secundo.

Lux percurrens circiter triginta & duas leucarum milliones in 8 minutis p^is; in uno min. 1° percurrit 4000000 ~~[illegible]~~ leucas; & in uno min. 2do 66666 circiter ~~[illegible]~~ Leuca continet 13800 pedes

Igitur velocitas Luminis est ad velocitatem sagittae, ut 66666×13800 est ad centum ~~[illegible]~~; idest ut circiter 9200000 ~~[illegible]~~ ad unum

hæc est ratio vitæ homini qui Luminis transitum
perciperet ad nostrâ vitâ per idem revera tempus.
idest cum per minutum 1um v.g. vivimus, illud
Ens viveret per 9.200000 minuta 1^a^ ;
nostra vita per 9.200000 minuta respondet illius
vitæ per unicum minutum ; ~~ergo 43125000 nostræ
vitæ minuta respondent 5 minutis vitæ illius Entis;
sed in 43125000 minutis sunt 718750 horæ, circiter 30000 dies,
& fere nonaginta anni~~ ; ergo 46.000.000 nostræ
vitæ minuta respondent quinq. minutis vitæ illius
Entis; atqui in min. 1^is^ 46,000,000 continentur
766666 horæ; 32000 dies & tandem circiter
nonaginta anni ; ergo tantum viveret per quinq.
minuta ac nos per 90 annos. Patet igitur quam
incerta est hæc temporis mensura. Insecta ephe=
=mera post. forsi vitâ æquè longâ ac nostrâ. Et
apud hoes magnæ st. differentiæ eo respectu, viv=
=idiores longè plus vivunt ac segniores ; & qui lethar=
=giâ perfectâ quamvis longâ laborant, ideis caventes
per hoc tempus illud nullum judicant cum sensus
recuperant.
Alteram præsto habuerunt hoes mensuram in diei
intervallo ; sed varium cum esset tempus ab ortu ad
occasum solis, revolutionem integrâm a meridie
incipiente usi sunt. Deinde Lunationes longiorem
præbuerunt mensuram, quam diviserunt in quatuor
hebdomadas, numerus enim septem dierum quibus con=
=stat hebdomas est commodior divisor revolutionis lunæ
quæ est 28 aut 29 dierum. Postea tempestatum redi=
=tus anno constituerunt.

Opus habuerunt subdivisionis dierum & tunc usi St. gnomonis quæ altitudinem Solis supra hori=:sontem indicabant & clepsydris; dein accuratiora adhibuerunt horologia a pendula; & eo usq pervenit ars humana ut per horologia Astrarum motûs inæqualitatem corrigeret; nam citiori motu circa Solem per hiemem mota terra tardiùs diei advenit meridies.

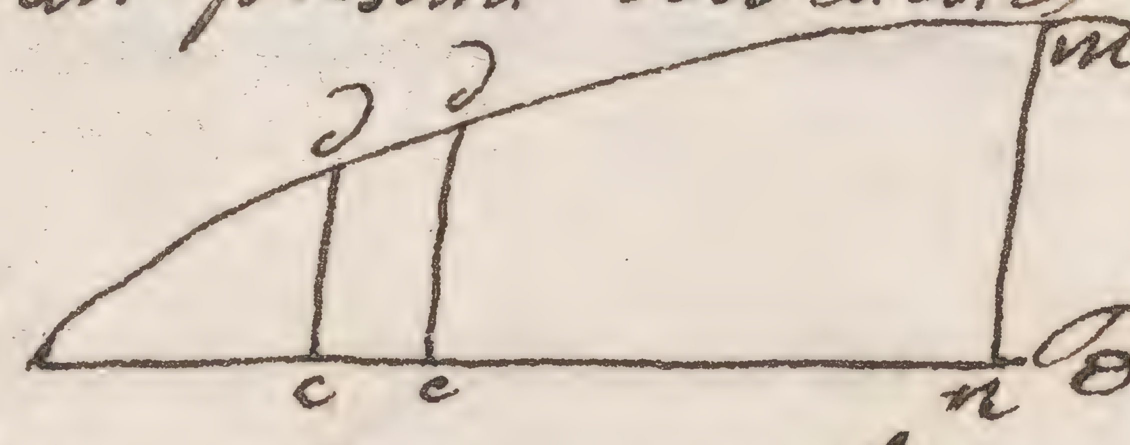
Dicimus mensurari tempus a motu uniformi & motûs velocitatem mensurari a tempore: nonne hic est circulus? Respondetur conjunctionem duarum illarum rerum magnâm gaudere vi; cum nulla seorsim sumpta aliquid valeat. &c.- - - - -

Æquatione Algebraïcâ exprimi solet id quod diximus Velocitatem ēē in ratione directa spatii & inversâ temporum, sic $v=\frac{s}{t}$ (velocit=spat. div. per temp.) nam hujus æquationis magnitudo pendet a magnitudine numeratoris s & parvitate denominatoris t, scil. velocitas eo major quo majus spatium & minus tempus. Hinc hæ deducentur æquationes: $vt=s$; $t=\frac{s}{v}$: id est spatia st. in ratione composita velocitati & tempori, nam cursor eo majus percurrit spatium quo citiùs & diutiùs currit: 2º tempus est in ratione directâ spatii & inversâ temporum; eo diutiùs curritur quo majus percurritur spatium, minori velocitate.

Velocitas dicitur Uniformis cum spatia æqualia percurrantur temporibus æqualibus; cum spatia st. in ratione temporum.: Accelerata dicitur cum eisdem temporib. sequentibus majora percur=:runtur spatia: retardata cum eisd. sequentib. temporib. minora percurruntur spatia: uniformiter accelerata aut retardata

cum temporibus æqualibus decrementa vel incrementa ſt. æqualia; v.g. si in p° instanti ~~tam~~ cpus describit spatium unum, in 2do triplum, in 3° quintuplum, in 4° ſeptuplum &c. Uniformiter accelerata erit Velo=citas quia singulis instantibus æqualibus duos gradus acquisivit.

Per curvas lineas repræſentari possunt velocitates quæcumq. hoc modo:



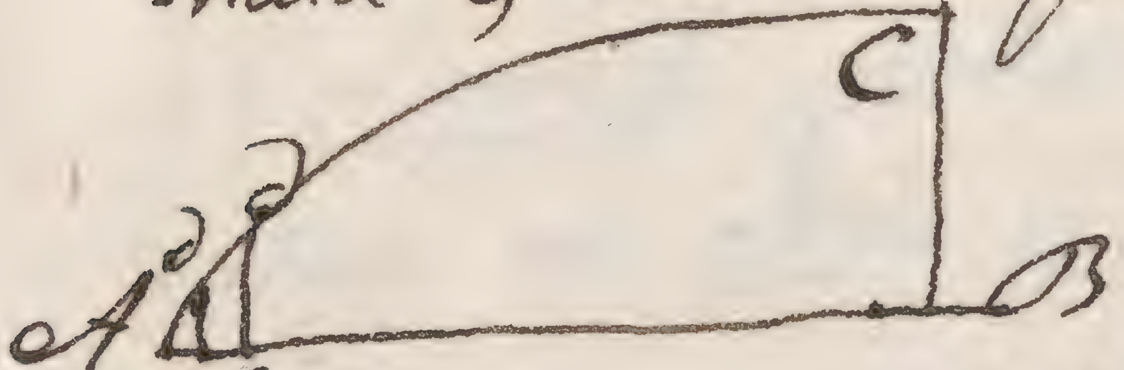
Sumatur recta AB, quæ curvæ axis dicitur: i.e. linea ad quam refertur diſtantia ~~f~~ uniuscujusq. puncti curvæ: lineæ hanc diſtantiam exprimentes ut cd dicuntur ordinatæ, & pars axis comprehensa inter curvæ ~~cacumen~~ verticem A & pedem ordinatæ c dicitur abscissa. Abscissa repræ-ſentet tempus & ordinnata huic respondens velocitas cpori in fine hujus temporis ~~per hoc tempus~~, linea cd' repræsentet velocitatem cpori moti per tempus Ac'; per tempus cc, velocitas erit cd'' igitur accelerata. Si dantur infinitæ vel tum multæ ordinnatæ earum extremitas d des=cribet curvam quamcumq.: si acceleratur velocitas curva ascendet ut Am, auctis ordinatis; si retardatur velocitas ita ut incipiens tempus in B velocitas sit nm & temporibus sequentibus sit $cd<mn$, curva des=cendet; poteritq. ascendere descendere per varios sinus.

Facilis hinc deducitur ratio exprimendi curvam per æquationem Algebraïcam, datâ scil. relatione abscissæ cum ordinnatâ; v.g. in parabolâ dicitur $px=yy$; (p: designat quamd. lineam constantem; x; abscissam; y, ordinnatam); hoc in casu sumam

*Ergo spatium percursum per tempus etc erit ad spatium percursum per tempus etc+ee ut $cd' : cd' + cd''$; sed hæ ordinnatæ utpote infinite vicinæ totam aream triangulorum conflant; ergo in temporibus infinite parvis spatia percursa st. sicut areæ triangulorum; hoc verum est qtitfecumq. sumatur numerus horum instantulorum; ergo si horum infinitus sumitur nume:rus, quo sumpto habebimus finitam qtitem, de qua demonstratum erit Theorema.

axim, ejus partem quamcumq. abscindam,
hanc abscissam multiplicabo per constantem p
& producti quadrata radix dabit ordinatam
huic abscissæ respondentem; & sumens abscissas
paululum inter se differentes habebo ordinatas
multum sibi invicem vicinas quarum fastigia
parabolam describent. Eadem ratione Algebraica
æquatio cpori velocitatem in quocumq. sui motus
momento exprimet:

His positis, scil. tempore ab abscissâ repræsentato,
velocitate ab ordinatâ; spatia erunt in ratione
arearum triangulorum quæ formant abscissa, ordi=
=nata & curva: quæ ~~ut~~ sic demonstramus ~~[illegible]~~



Suppono axim AB
divisum in partes infini=
=tesimas & æquales, harum infinitus numerus
dabit qtitem finitam AB. ~~Sic~~ Singulis partibus
istis respondent suæ ordinnatæ quæ sic infinite
vicinæ erunt, ~~erunt~~ & sic conficient totam aream tri=
=anguli ABC. Sint Ac, cc hæ axis infinite=
=simæ partes cum suis ordinnatis cd, cd; in tempo=
=rib. æqualibus ~~velocitates~~ spatia erunt sicut
velocitates, ergo spatiū percursum per tempus
Ac. erit ad spatium percursum per cc ut cd' est ad
cd" * ~~Si Ac:cc = cd':cd" addendo utrique conse=
=quenti suum antecedens. habebo Ac:Acc = cd':cd'+cd";
sed quoniam Ac, cc, sint puncta infinite parva
ordinnatæ respondentes erunt infinite vicinæ & sic
solæ conflabunt aream triangulorum Acd', Acd";~~
itaq. ~~erit~~ ~~spatium~~ tempora Ac & Acc erunt inter se
sicut areas triang. Acd' & Acd"

In Velocitate uniformiter acceleratâ linea quæ transit per fastigia ordinatarum est recta, quod demonstratione non eget.

Velocitas est absoluta vel relativa. Illa mensu:ratur per spatium percursum; hæc per q[ua]ntit[at]em temporis accessûs vel recessûs ~~corporum~~ c[or]porum correlatorum. Relativa est vel summa vel differentia absoluta:rum velocitatum, quando ~~duo~~ c[or]pora ~~duo~~ sese invicem petunt vel fugiunt tunc relativa velocitas est absolutarum summa; sed si ad eandem plagam diriguntur sumenda erit differentia.

Tertium distinguendum in motu diximus massam. Massa est q[ua]ntitas ma[teri]æ contenta in c[or]pore. Differt a Volumine quod est q[ua]ntitas spatii occupati. Densitas autem est q[ua]ntitas ma[teri]æ contentâ in Volumine dato. Massa est in ratione composita Voluminis & Densi:tatis; scil. eo plus ma[teri]æ est in c[or]pore quo majus occupat spatium & quo plus ma[teri]æ continet in dato Volumine, quod sic exprimitur $M = VD$, unde deducimus $V = \frac{M}{D}$; $D = \frac{M}{V}$.

Nunc ad Leges Motûs devenimus. ~~Sub~~ Hoc Legum nomine intelligimus phænomena maxime Universalia; nam dicere non possumus talem esse c[or]porum essentiam ut hâc necessario deriventur hæc phænomena quæ tunc essent revera Leges immuta:biles: in Mathesi t[antu]m possumus rigorosè de Legibus loqui quia nostræ Mathematicæ ~~cognitione~~ cognitiones nituntur in principium contradictionis, verum in Physicâ observationibus t[antu]m uti possumus; monemus hic semel per Leges nihil intelligi in Physicâ nisi phænomena maxime universalia.

+ „ quiescendi vel movendi uniformiter in directum,
„ nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum
„ illum mutare

In Motûs Legibus continentur quoque quietis Leges.

Non citò consideràverunt Physici hanc Legum motûs Universalitatem, requiriturenim maximus observationum numerus & acumen ingenii ut ex particulari phænomeno ſeparetur quidquid particu=lare est & generale quod est tum ~~ob~~ conſervetur. Keplerus primus hæc investigavit vocemq. inertiæ exhibuit verum ejus obſervationes plurimum illuſtravit Ill. Newtonus, correxit, & in ordinem redegit ita ut habeatur vere Magiſter ōium qui de hâc materiâ agunt.

Has Leges ad tres reduxit quas breviter doctis pronuntiavit, quasque fuſius expandemus. 1a Lex Motûs

Prima hæc est: Corpus omne perseverat in ſuo ſtatu ~~motûs aut~~ quietis aut motûs uniformiter & indirectum, nisi externa vis in illud agens cogat ad status mutationem.

Duo Membra continet hæc propositio: alterum, cpus perseverare in suo statu quietis aut motus; alterum, causam externam valere ut superet hanc tendentiam ad perseverandum in ſtatu & mutationem gignat: utrumq. ſeorsim examinabimus.

Primo definiendæ ſt. ōes voces quæ ullam obscu=ritatem adducere possent. Status Metaphyſicis est determinatio ōium modorum, sic cum dicitur statum perseverare, hoc significat mutabilia non mutari. Quietis & Motûs voces notæ st., hîc de rea=litate agitur. Motus uniformis & in directum notus est quoque, pergit scil. moveri cpus semel motum absq. ullâ mutatione in velocitate & directione.

Ut probemus hanc ppositionem duas separatim aggrediemur ejus partes, hanc quæ de quiete, hanc quæ de motu agit.

Sonat hæc prima pars: quod si cpus aliquod quiescit in æternum quiescet nisi excitetur ab aliquâ causâ extrinsecâ; si igitur cpus qd quies=cebat movetur, sequitur adfuisse externā causam, cpore carente vi quâ se ipsum movere possit.

Non difficile de his adest in mentibus per=suasio, quæ innixa est constanti omnium homi=num & ætatum observatione; tam persuasi st. hoes cpus perse non inse excitare motum ut nullus videns cpus motum non requirat. quis hanc motum dedit? Et talis est hæc persuasio impotentiæ cporum ad motum inse excitandum ut hâc ratione distinguamus animalia ab inaminatis; cum scil. in polypis, in animalculis infusionum micros=copicarum cum, inquam, in his videmus spontane=os motus qui a nullâ causâ extrinsecâ oriri appa=rent, pronunciamus animata ēē cpora quæ hoc motu fruuntur. Motus præterea existere nequit absq. determinatione velocitatis & directionis, & nihil videmus in cpore quod possit hæc determi=nare; ideoq nihil diceret qui diceret cpora ad motum naâ suâ tendere, si in hâc tendentiâ nec velocitas, nec directio determinaretur: hæc dicebat Leibnitzius, sed ad ejus sententiam redibimus.

Attamen huic Legi exceptiones apparent, sicut in gravitate; quare pendulum si filum rescinditur versus terram ruit, nullam attamen apparet causa extrinseca hujus motûs. Respondemus, plerosq. Physicos mechanicæ causæ tribui gravitatem, fluidi

cpressioni; sed si admitteretur attractio pprie dicta, nulla adesset Legi exceptio, nam inde non aget cpus attractum, sed ~~accipiens~~ est passi: vum, ~~ita~~ alio cpore, caâ externâ in illud agente; ita ut si unicum esset in naâ num: :quam moveretur.

Secunda pars primo non aeque vera apparet. Si corpus semel motu agitatum fuit, hunc motum continuabit in directum & pari velocitate. nihil enim in ipso est quod ejus directionem aut velocitatem mutare possit & continuabit motum per vim ei insitam motûs conservatricem; sic nulla erit in ejus motu mutatione absq. extrin: secâ causâ; ergo si unicum esset in naâ hoc cpus motum, sine ullâ in motu mutatione in aeternum moveretur.

Adversātur vulgi praejudicatae opiniones huic Regulae. Vulgus enim credit cpus reverâ pigrum ad quietem tendens, cporisq. putat motum violentum statum: etenim semper difficultatem experitur cum motum excitat, videt, visumq. est semper ōem motum semel excitatum plus minusve cito evanes: :cere; inde concludit motum non esse statum con: :gruum cpori naae.

Diligentior attentio ostendit inertiam cporis consis: :tere in tendentiâ ad servandum suum statum quemcumq., eamdemq. esse resistentiam si inducere in quiescente aut quietem in moto ~~[illegible]~~ efficitur. Praeterea nullum quidem vidimus motum qui non post aliquod tempus cessaverit; sed semper

× Hæc ad motus conservationem tendentia manifeste apparet in exercitationibus variis quæ peraguntur ab equitibus ~~sel~~ quibusdam, qui in ~~medio~~ rapidissimo equorum cursu, ipsi saliunt ex uno equo in alium, luduntq. diversis modis, vibrati in aera malis aureis aut similibus, quæ recipiuntur in manibus, ~~eadem~~ sicut si tranquilli forent.

~~Ead.~~ Idem dici potest de lusu palmarum qui fit in navibus motis

hujus cessationis causam in resistentiâ invenimus,
scil. in causâ externâ. Certum est experientiâ corpus
habere tendentiam ad conservandum motum, nam
lapis quem e manu emitto pergit moveri cum
in illam non amplius agit ~~manus~~ mea; ergo
tendit ad continuandum motum. Sed invenit fluida
obvia, imprimis gravitatem a quibus resistentiam
experitur quae paulatim totum ejus consumunt motum;
& cum video hanc motûs jacturam semper propor:
:tionalem resistentiae ~~obstant~~ concludo quod si nulla
esset resistentia nulla esset quoq. motûs jactura.
Vulgaria exempla haec probant,. Homines qui
rapiuntur motu vivido & uniformi in curru,
talem tendentiam ad motum conservant, ut si
casu subito sistatur currus, motum conservantes
feruntur ad anteriorem partem currûs. + Cum
manubrium infigere volunt in malleum v.g.
intromittunt extremitatem manubrii in foramen
mallei ~~manubrio~~, deinde apprehendentes manubrium
violenter ~~illud~~ illo feriunt murum vel terram;
~~eam et~~ hâc ratione motum violentum excitant
in manubrio & malleo ei conjuncto versus locum
quem feriunt, manubrio inveniente murum vel
terram suo motui obstantes, perit ejus motus, sed
mallei motus continuatur & sic fertur versus manu:
brium quod hâc operatione penetrat in malleum.
Pulvis pannorum excutitur imprimendo toti pan:
:no motum quem continuare nequit pannus, diversis
rationibus retentus, sed pulvis non sic retentus moveri
pergit & pannum deserit.
Cum summo malo navis aequabiliter moti lapidem
demittit nauta, decidit lapis ad pedem mali;

* Huic causæ tribuimus navigantium nauseas Corpus scil. motum cum nave acquirit cum omnibus suis fluidis tendentiam ad motum, cumq. varii sint motus, antecedens a præsente destruitur, inde inordinati fiunt in fluidis motus & subsultationes, quibus turbantur animales functiones

attamen cum decidebat lapis, navis mota sese sub=
=duxit lapidi, ~~sed lapis~~ sic videtur lapis debuisse
versus puppim ~~proram~~ cadere; sed dum lapis navi adhæ=
=rebat particeps erat motûs in antrorsum, hunc
motum separatus ex nave servavit & sic si unifor=
=miter mota est navis illam semper comitabitur.
Inde sequitur quodsi sagitta mittenda ad scopum
ex latere navis motæ, jaculator debet tendere
pone scopum, nam si directe illum spectaret, dum
emissa est sagitta servans motum in antrorsum
caderet ante scopum. Supponamus navem optimo
vento pulsam sine procellâ tunc peragrat quatuor
leucas in horâ, seu 54792 pedes; & in minuto 2do
15 pedes; sit scopus ex latere navis attingendus
glande plumbeâ ex balistâ emissâ, distet scopus
600 pedes, tunc impendet glans duo minuta 2da
e nave ad scopum; sed navis simulac glans
per hoc tempus triginta in antrorsum peragrant pedes, ergo
ut attingatur scopus jaculanda est glans 30
pedes ante scopum. Hinc habemus solutiones objectionis adver=
=sus Copernicanos motæ: dicebant quodsi tam rapido
motu agitaretur terra, statim ac aves relinquit terram
deberet videre omnia statim sub ejus pedibus fugientia;
sed respondemus avem acquisivisse hunc motum
cum tangebat terram, nec illum amisisse; & præterea
athmosphæra sequens terram in motu avem
aliquantulum abripit. Hinc sequitur quodsi subito
sisteretur telluris motus, oia terrestria servantes
motum longe aufugerent e terrâ & planetas confice=
=rent.

Eadem est hoc proprietas in fluidis; moveatur subito vas aquâ plenum, aqua repugnans motui feretur pone vas; sistatur subito vas plenum admotum, liquor motum conservans ad anteriorem partem perveniet.
Jam perseverant corpora in statu suo ut eand. omnino repugnantiam habeat corpus motum ad accelerationem motûs, quam quiescens ad motum adi=
=piscendum. Ita ut si sit corpus motum cum uno velocitatis gradu & ei alterum dare velis tttam experieris difficultatem quam si unico gradu velo=
=citatis corpus quiescens pellere velles. Pariter si corpori cum duob. gradib. velocitatis moti, retardare velis motum ut unicum gradum conservet eadem erit renis=
=tentia ac si, ad quietem cogendum esset corpus unico cum gradu motum. Exempla st. communia, equi cursûs retardetur vel acceleretur subito motus, in anteriorem vel in posteriorem partem ferentur eques aut qui curru vehuntur; in nave ex omni parte eisdem regulis pilâ luditur.
Aliquid superest dicendum de motu curvili=
=neo ut absolvatur primæ Legis Newtonianæ expli=
=catio. Corpus moveatur in curvâ & subito sibi ipsi permittatur, quid de eo fiet? Lex dicit: velitur in directum, sed in curva continuo mutatur directio, ergo non sequetur curvam; quamnam igitur lineam? Diximus curvam formari infinitesimis rectis, quarum continuatio efficit tangentem & indicat direc=
=tionem curvæ in puncto ubi tangitur (Si controvertitur sic, i.e. lineis rectis parvulis formari mathematicam cur=
=vam; tamen sic st. oẽs curvæ Physicæ, nam viribus

+Hinc aqua tendens ad aufugiendum per tangen=
=tem conatum agit contra parietes vasis, quei resis=
=tentibus, videtur aqua attolli & concava fit ejus
ſuperficies

quæ curvam formant
Physicis per subsultus agentibus, reverâ describant plurrimas rectas curvam exarantes) Inde sequitur corpus quod motum fuit in curvâ cum sibi permittitur sequi tangentem ad curvam puncto ubi erat cum sibi perminsum fuit, sic sequi:tur directionem quam tunc habebat. Hujus facti plurrima st. exempla: funditor manu tenens extremitatem utramq. funis ponit lapidem in cacumen anguli quod formatur hoc fune; deinde in circulum movet hunc funem itaut lapide describatur circuli peripheria; tunc lapis tendens ad aufugiendum per tangentes tendit funes, & funditor remittens unam ex extremitatibus quas tenet in manu, lapis non amplius retentus aufu:git per tangentem ad punctum in quo versabatur cum sibi relictus est &, abstractâ gravitate, hanc sequitur lineam. Facile & curiosum instituitur ~~exemplum~~ experimentum: habetur vas aquâ semi-plenum, suspendetur perpendiculariter ope duorum vel plurium funium in altum projectorum; ope corpori natanti aquæ ~~designatur~~ indicatur motus. Manu circa suum axem vertitur vas, sicq. contorquentur funes, 1° cum vas movetur aquâ ob tendentiam ad conservandum statum non moveri videtur, deinde affrictu parietis interni vicinæ aquæ moleculæ motum vasis sequuntur, & paulatim tota aquæ movetur massa. Funibus rite contorsis manus cessat actio, & sic vas pon:dere detorquens funes, rapido motu in contra:

+ Keplerus primus est qui ad hanc *corporum* proprietatem attendit; definiendo eam *repugnantiam corporum transitui a quiete ad motum*. Sic omittebat alterum inertiae effectum, sc. repugnantiam transitui a motu ad quietem: si huic animadvertisset, vera tum impeditus fuisset in explicanda conservatione motuum caelestium, nec tam ridiculas excogitasset hanc in finem hypotheses. Newtonus primus huic legi requisitam dedit extensionem

vicam directionem rapitur; aqua autem
p° jam acceptum servat motum, qui
deinde gradatim amittitur, ita ut sit
instantulum ubi perfecte quiescat, posthoc
accommodatur motui praecedenti vasis qui
est vehemens tadeo ut tota aut fere tota
aqua vas derelinquat effugiens per tangentem.
Haec tendentia corporum in vorticem actorum ad
effugiendum per tangentes nomen adepta est vis
centrifugae.
Hoc quam explicavimus corporum proprietatem
venit sub nomine *inertiae*; quâ designatur corpora
pigra esse, incapacia ullius mutationis in se ipsa. +
Explicanda nunc est altera pars Newtonianae legis
quâ dicit mutari corporum statum cum vi impressa
cogit ad hanc mutationem.
1° Observamus sibi mutuo repugnare duo corporum
attributa in collisione, impenetrabilitatem & inertiam.
Sc. cum duo corpora sese feriunt; aut sese mutuo pene=
=trantes utrumq. perseverat in suo statu motûs aut
quietis salvâ inertiâ, sed violatâ impenetrabilitate;
si autem ~~sed~~ haec corpora non sese penetrant; illud
quod impingit alterum quietum vel motum motu
contrario aut lentiori, si ~~nihil a~~ nihil amittit in
suo motu abripiet secum alterum corpus sed hoc tunc
mutabitur in statu suo quietis; vel illud quod ferit
amittet motum, immoto stante percusso, tunc feriens
mutabitur in motu, vel etiam idem, feriens sc., nihil
amittens in velocitate posset directionem mutare & sic
vitare obstaculum; vel tandem utrumq. mutabitur
in suo statu: & in his quatuor casibus, infractio

+ Dicerem *Inertiam* esse inhabilitatem ad sibi dandam mutationem; & *Resiſtentiam* esse repug=
=nantiam ad accipiendam mutationem a causâ extraneâ: Illa est abſoluta, non quidem haec.

erit inertiæ: nec alii st. possibiles casus; si non violatur impenetrabilitas, unum ex quatuor his eveniet; vel impengente nihil amittente hujus veloci=tatem ~~[illegible]~~ acquiret impactum; vel impengens amittet velocitatem; vel directionem; vel utrumq. aliquid amittet; quæ fieri non possunt salvâ inertiâ. Cumq. impenetrabilitas sit corporis attributum necessarium, necessario inertia pati debet: & corpora donata st. facultate agendi, seu statum mutandi; non quidem proprium sed alienum; reciprocè alia in alia agunt. Facultatē agendi, vim dicimus; Ens hâc gaudens, Ens vocatur agens seu activum.

Dictum est inertiam esse vim: non quidem accuratè, ut observavit Eulerus, nam inertia ne dum tendeat ad mutationem gignendam, econtra illam amovet. Verum hæc vis corporum quâ suum invicem mutant statum dici debet Resistentia, quæ reverâ producit actio=nem.+ Hæc vis oritur ab Impenetrabilitate, sive in totum ab illâ determinetur, sive sit in Resistentiâ contingentia, licet ponatur Impenetrabilitas.

Adest in corporibus ~~[illegible]~~ Resistentia, quiscumq. sit eorum sta=tus: corpus motum resistit huic quod illud ad quie=tem cogere tendit, & vice versâ. Omnia cognita corpora hâc facultate prædita sunt: Plenistæ quidem qui Cartesianum defendunt perfectum Plenum, dicunt ēē fluidum quoddam sine resistentiâ; verum cum hoc tam esset alienum a naturâ corporum cognitorum & nullâ necessitate admittatur, figmentum hoc esse putamus. Fluida quidem cognoscimus levissima, minimâ prædita resistentia, sed nonnullâ & densitati proportionata. Inde per Philosophiæ axioma, ex innumeris observati

phænomenis concludimus de his quæ observare non potui=
=mus

Vis impressa est actio in corpus exercita ad mutandum
ejus statum quietis vel motûs uniformis & in directum;
consistit in actione solâ instantaneâ quæ novum imper=
=titur ei statum, qui status perseverat in corpore, non
actionis permanentiâ sed propriâ corporis inertiâ.

Diversa st. virium impressarum genera: ictus, pressio,
vis centripeta. Ictus oritur ex collisione, cum corpus mo=
=tum fertur versus aliud & illud offendit; fit ictus,
fit mutatio. Pressio est actio in corpus cum velocitate
infinitè parvâ; sic est ponderum, elateriorum actio:
de hâc fusiùs deinde. Vis centripeta est hæc quæ corpora
versus aliquod centrum retrahit; sic gravitas terrestria
versus telluris centrum pellit, sic est vi quæ impedit
ne planetæ per orbitarum tangentes effugiant, sic st.
funda funes. Aliud est impressarum virium genus,
non quidem Physicum, ergo in Physicâ non examinan=
=dum: actio nempe quam in corpora exercent Spiritus.
Deo hæc facultas negari nequit, primus necessario
agnoscendus est motor cum corpus per se motum sibi
conciliare non possit, & spiritualem esse hunc moto=
=rem plurrimis demonstratur argumentis; & infinita
esse debet in Deo hæc vis motrix. Insuper spiritus
finiti ut nos hac facultate finito gradu gaudent,
(seu hæc finitas oriatur ex mentis naturâ, aut ex
organis, ut v.g. defectu spirituum animalium &c.);
ignoramus intima illius commercii mentis & corporis
tamen evincit sensus intimus mentem & corpus agere

in se invicem, conflictari mentis & corporum aliqdo vires, in genere constat mentem easdem actiones ope=rari in corpora ac hæc in se invicem: licet nega=verint Cartesius & Leibnitzius hanc actionem, non everterunt vulgatum systema, nec suum posuerunt extra objectiones & difficultates gravissimas.

Perstante semper Impenetrabilitate ~~in~~ corporum collisione Resistentia necessario aditus patet, fit ~~[illegible]~~ mutatio in quodam ex collidentibus vel in utroq.; sed hujus mutationis genus non ab Impenetrabilitate determinatur. Cum in Physicis attigimus principia pa ex quibus Geometrico more particularia phænomena deducere possumus, satis est; sed si detecta principia indeterminata relin=quant particularia phænomena, cætera quæri debent; sicut in Algebrâ cum major numerus qtatum incognitarum indeterminatam dant solutionem, ~~[illegible]~~ alteræ quæruntur æquationes, sed aliqdo frustra. Has ob causas secundam suam Legem dedit Newtonus quæ sic sonat: <u>Mutatio status pportio=nata est vi motrici, fitque secundum lineam rec=tam quâ vis illa imprimitur.</u> 2a Lex Motus

Res inter quas datur pportio debent ēē qtates, igitur videndum quomodo mutatio status & vis mo=trix considerari posst. ut qtes & per numeros exprimi. Status relatè ad motum determinatur velocitate, massâ, & directione. Manifestum est mutationem status esse in ratione directâ velocitatis acquisitæ vel amissæ; si quiescenti ~~pede~~ simplicem impertio velocitatem, muto ejus statum, sed duplò eum muto si duplam ei do veloci=

+ minime, nam indeterminatum (et indeterminabile) remaneret planum in quo jaceret alterum crus anguli cujus cacumen in puncto contactus, & cujus primus crus conspicere directione impengentis.

=citatem: etiam, si corpus duplum mutatur duplex est mutatio, nam id corpus duplum in duo resolvi potest ~~quae eadem ratione~~ aequalia, & si utrumq. mu=tatur duplex evidenter erit mutatio; inde facile generaliter dici potest mutationem esse in ratione massae corporis mutati: quo ad directionem quo magis immu=tatur eo major est statûs corporis mutatio, difficile videtur exprimenda numeris directionis mutatio, est tamen proportionalis sinubus angulorum inclinationis ~~sub quibus fit~~, quae deinceps videbimus. Ergo in genere dicimus mutati=onem statûs in corpore in ratione compositâ velocitatis datae vel ablatae, massae corporis mutati, & mutationis directionis. Ab iisdem determinatur vis motrix, est in ratione composita massae, velocitatis & directionis; verum supponitur optimam esse directionem, ergo in determinandâ vi motrice negligitur ratio directionis ut pote spectata invariabilis. Hoc modo proportio institui potest, sumendo certam quamd. velocitatem massam & directionem ut unitatem, eademq. sit unitas in vi motrici & in mutato; sic erunt numeri abstracti inter se comparandi. Haec mutatio, inquit dein ell., fit secundum lineam rectam quâ vis imprimitur: hoc est corpora impengentia tendunt ad communicandam suam directionem corporibus impactis in genere; & hoc putamus arbitrarium, forsan pariter opportunum fuisset corporis naturae ut per angulos rectos v.g. ~~fiere~~ fieret directionis communicatio. +

Hic fieri posset quaestio: in corporum collisione, corpus impactum integrum mutatur, attamen paucae tantum st. partes in eo impactae, imo si perfecta sphaera feriretur unicum esset punctum impactum, quare autem caetero

omnes partes moventur? quare non ~~unicum~~ illa tum quæ pulsæ fuerunt? Hæc fiunt ex cohæsione, vi quæ partes corporum invicem alligatas retinet; quæ vis non superatur nisi vi sibi superiori; ita ut, cum mediocri velocitate pelluntur partes quædam, quæ sunt his vicinæ ne cohæsio rumpatur potius suam inertiam superant & sequuntur perculsam in motu: dicimus mediocrem requiri velocitatem, nam si summâ velocitate ferirentur quædam partes corporis major esset resistentia, plus resistunt corpora citiori motui quam lentiori, & resistentia sic aucta posset esse ita ut superaret cohæsionem, sic cohæsio caderet & solæ perculsæ partes moverentur; nontantum auctâ inertiâ hoc fieret, sed etiam minutâ cohæsione, nam cohæsio ut vires mortuæ est in ratione tempori; ergo cum violentus est impactus, partium vicinarum major est inertia & minor cohæsio, itaut immotæ stent, fugiente parte ~~per~~ pulsâ: sic lentè pressâ januâ apertâ clauditur, & cum pellitur a glande emissâ e sclopeto immota stat, fugiente unicâ parte quam tetigit glans; fit in vitro rimarum stella cum moderatâ velocitate ~~pellitur~~ verberatur quia vicinæ partes conantur ad sequendam partem avulsam qui conatus vincit cohæsionem, sed si violentus est ictus ope sclopeti aut tubi (sarbacane) fit foramen per se aequale glandi, illæsis vicinis partibus. Suspendatur baculum ex utraq. extremitate tenue filo, prematur vel lento ictu feriatur baculum rumpentur fila, sed si violenter in medio percutiatur ~~ba~~ ibi rumpetur & stabunt fila, quia in violento ictu partes vicinæ his quæ verberantur majore inertiâ & minore cohæsione prædite debiliter admodum conantur sequi hanc

quæ pulsa fuit, ideoq. hic cessat cohæsio. nec ad fila usque transmittitur idus. Attritus genus est cohæsionis, debetur scabris superficiebus quofit ut invicem asperitates unius in alterius cavitates pene=trent, vis igitur attritûs ut cetera mortua vire, proportionalis est tempori; ideo phænomena hæc: in nummorum acervo si quidam in basi positus leviter pellatur cohærens cum superiore & inferiore hos secum attrahet & hi sequentes & tota evertetur columna, qd non eveniet si unicus violenter pulsus fuisset easdem ob causas

3a Lex Motûs

Hæc Tertia Newtoni de motu Lege: Actioni sem=per contraria & æquali est reactio; sive duæ actiones cum invicem collidunt corpora esse æquales & contrarias. Actio est mutatio status relati ad Ens in quo est hujus mutationis principium; Passio est hæc mutatio relati ad Ens mutatum. Agens mutat, Patiens mutatur. Reactio defini=etur, mutatio quam Patiens impertit agenti. Itaque cum datur Reactio, nullum Ens absolute dici potest Agens vel Patiens, cum utrumq. mutet & mutetur; hæ igitur denominationes st. tantum rela=tivæ ad quemdam modum res spectandi.

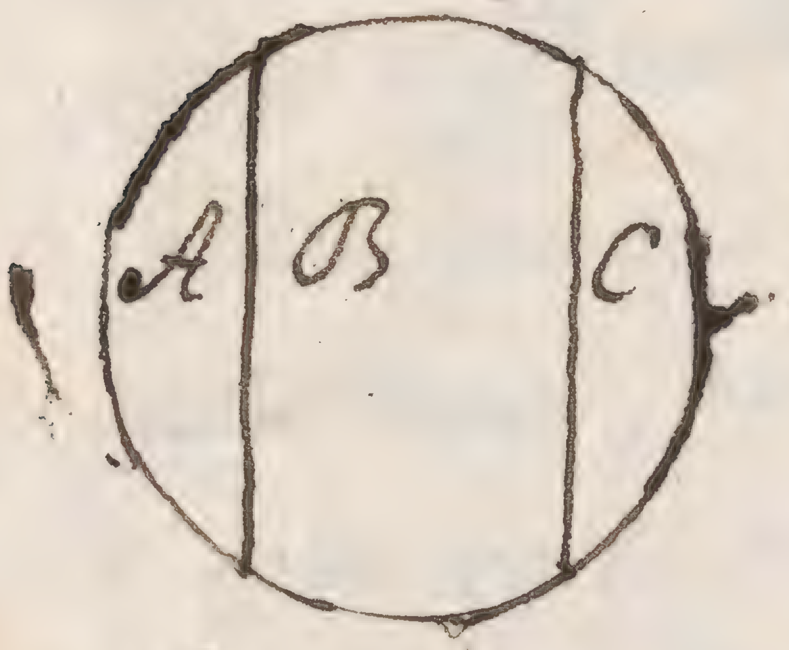
Observationes ostenderunt inter corpora generalissime dari reactionem æqualem omnino actioni; qd principium statim aversatur vulgarib. ideis, corpore mo=tore spectato ut vero agente, attamen ostenditur tantumdem mutari ejus statum eâd præcise qtitate ac alterum mutatur; Pulsum pellit tantum quantum

+ Non accuratè dictum

pellitur. Primo hanc æqualitatem cernimus in pressione, duo pulvinaria juxta apposita tumidam sese mutuo premunt; cum duo æqualiter mollia collidunt utrumq. pariter complanatur; & post impactum in quocumq. cernitur æqualis omnino mutatio, unum acquisivit quantitatem motus omnino æqualem quantitati quam alterum amisit, illius acceleratio par est hujus retardationi; mutationes igitur in utroq. sunt æquales; ergo utrumq. pariter egit, i.e. actioni æquali fuit reactio. Hæc videntur etiam in tractu, equus currum trahens æqualiter ab eo retrahitur; sc. currus retardat velocitatem equi tantum quantum equus ipse dat velocitatem. Sint duæ cymbæ perfecte æquales & similes in lacu tranquillo; fune alteri alligato hæc ab altera trahatur, utraq. æqualiter tracta, eandem percurret viam; si autem essent massæ diversæ, via percursa essent in ratione inversâ densitatum, quoniam eâd. stante actione velocitates sunt in ratione inversâ massarum quia actio est proportionalis massæ multiplicatæ per velocitatem. Quæritur: cum duæ cymbæ appropin=quari debent quid melius est, utrum in utrâq. sit nauta funem trahens, utrum funē alteri alligatum duo nautæ simul ex eadem trahant? In priori casu secundus nauta in totum inutilis est, est sicut clavus resistens cui alligatur funis; sed in posteriori dupla est actio & duplus effectus.

In attractionibus & repulsionibus eadem observatur Lex; ut in bilance ferrum in æquilibrio, admoto

magnete evertetur æquilibrium, quod deinde restitu:
:atur ope ponderum in alterâ lance; postea magnes
positus in bilance sit in æquilibrio, quod rursus turbe:
:tur ferro extrinsecus admoto, videbitur eamdem omnino
in utroque casu mutationem faciendam in ponderibus
ut restituatur æquilibrium; quod probat magnetem
a ferrum sese æqualiter attrahere. Sic est de gravi:
:tate: molecula terræ ttum attrahit tellurem qtum
ab eâ attrahitur quod sic demonstrat Newtonus



Demonstrandum est segmentum terræ A æqualiter terram attrahere ac attrahitur ipse. Sumatur seg:
:mentum C=A, cordâ priori parrallelâ
formatum; pars media B ad nullam partem tendit
æqualiter attracta a duobus segmentis æqualibus
A & C, ergo pars B+C fertur ad A, i.e. attra:
:hitur ab A, vi æquali τῳ C quoniam vis B
sit nulla, & cum sit C=A, A attrahit reliquam
tellurem vi sibi ipsi æquali.

Manifestum est hanc reactionis vim agi directi:
:one contrariâ directionis primi impulsoris.
Omnibus quibuscumq. corporib. competit hæc vis,
imo & spiritibus juxta quorumd. sententiam, excepto
semper unico DEO; dicunt enim mentem experiri
defatigationem in agendo, exhauriri ejus vires,

+

nam Non potest corpus præditum esse vi quâdam quæ illum ad motum excitet, nam quænam dari posset ratio directionis & velocitatis illius vis?

quod probat corpora reagere in mentem, ut aiunt; sed mihi videor explicatu facilis hic defatigationis sensus per solam organisationem; organum sc. exercitio debitatur, perturbatur tunc male agens in mente excitat dolorem qui dicitur defati=gatio, tunc anima repugnat ad movendum hoc organum repugnans dolori quem hoc modo sibi affert; etiam exhausti spiritibus animalibus potest difficultatem reperire in motu organi spiri=tibus vacui. Itaque indeterminatam relinquerem questionem, an corpus reagat in mentem; attamen si corpus agit in mentem, verosimile est illud reagere.

Quædam dicemus de questione inter Phos sæpe agitatâ, an Leges enunhatas sint necessaria aut contingentes (quarum vocum in Ontologiâ expli=catur vis & sensus). In Physicâ admittitur principi=um rationis sufficientis & tota hoc in principium innititur; Quæstio est igitur: an secundum istud principium & supposito Ente extenso & impenetra=bili & hoc moto, an inquam ex ejus impenetrabi=litate extensione & necessario fluant jam memoratæ Leges. De Contin=gentiâ Legum motûs

St. igitur seorsim examinandæ.

Primæ Legis pars prior necessaria videtur; nam si corpus quiescens mutatur, mutationis ratio suffici=ens quæri potest, quumq. nihil activum videamus in ipso corpore +, necessarium est ut quiescens ō moveatur ~~non mutetur~~ nisi a causâ externâ, ergo si quiescat in æternum quiescet. Quo ad partem posteriorem, si motûs continu=

=catio sit vera in statu perseverantia, pariter ex extensione, impenetrabilitate et princ. rnis suff. sequetur corpus motum perseverare in motu; verum motus est potius continua mutatio cujus quærenda est ratio quam inveniemus in vi corpori insitâ, quæ nullatenus ab impenetrabilitate determinatur; ergo est contingens poterat esse vel abesse. Non ad litteram intelligenda st. Newtoni verba quibus dicit corpus in statu perseverare quietis aut motus; non enim expressis verbis enuntiat motum esse absolutam in statu perseverationem, nam aliter concipi nequit motus nisi loci mutatio; cumq. causa impellens post impactum non possit agere in corpus, debemus corpori vim agnoscere insitam, quam tum per effectus cognoscimus suos. Omnino igitur contingens apparet nobis motus continuatio, pendet enim a vi quâdamque non determinatur a proprietatibus essentialibus corporis.

Quo ad 2dam Legem observamus necessario inertiam violari, sed an necessaria est hujus violationis quantitas? Eulerus ut alii hanc proportionalitatem determinare tentant per principium rationis sufficientis, dicens effectus semper causis proportionales esse, ergo dupla velocitas aut dupla massa (duplicatâ causa) duplum edere debet effectum. Hoc principium sic generale verum est, sed difficultas est in æstimandis causarum quantitibus; nam absurdum est ut dupla velocitas quadrupla sit causa

+
Hæc in quæstione, quæ tantoperè caret datis juxta nostram Intelligentiam, licet ad hanc alteram sententiam successivè inflecti. Hoc ratiocinio defenderem motûs Legum necessitatem: Supposito Ente extenso, impenetrabili, & mobili, i.e. corpore; supponatur 2°. hoc Ens actualiter motum quâlibet causâ; supponatur 3°. ~~[illegible]~~ hanc causam cessare, annihilari, & corpus sic sibi ipsi permitti: tunc aliquid eveniet, nescio quid; aliquid ~~[illegible]~~ fiet aut non fiet seu relatè ad corpus ipsum quod motum statuimus, seu relatè ad corpora in quæ impinget. Atqui, hoc quod eveniet, qualecumque sit, erit ipsius corporum naturæ consequentia necessaria. Sanè difficile erat nostro intellectui prædicere a priori quænam ~~[illegible]~~ futura sit hæc consequentia; sed cum quædam existere debeat, hæc quam a posteriori videmus existere, nonne poterit haberi ut hæc necessariò ex corporum qualitatibus primordiis demanans? Igitur leges motûs ut necessarias admitterem, licet non possim certissimis argumentis ostendere necessitatem vinculi ~~quod~~ quo ex essentiâ corporis promanant; attamen ~~nihil~~ si hæc argumenta non dare ausim ut certissima, hæc ut probabilia profero, nec quid cognosco quod ea impugnet

(Janv. 89.)

ut Phi Leibnitiani contenderant vires corporum motorum esse ut quadrata velocitatum per massam multiplicata; sic quævis alia dari posset ratio, vires duplæ massæ possent esse in qualicumq. ratione. Ergo contingens erat hanc accuratam proportionem inter vim impressam & mutatio:
:nem quam gignit.

Voluerunt etiam ex eod. principio demonstrare tertiæ Legis necessitatem, dicentes nullam eē rationem quare unum plus quam alterum muta:
:retur, ergo utrumq. æqualiter mutari debet; sed hoc gratuito supponunt nullam eē rationem quare unum plus quam alterum non mutaretur; sola enim experientia hanc mutationis æqualita:
:tem nos docuit, nec unquam solo ratiocinio ~~[illegible]~~ potuisset certò detegi, quid enim est contradictorium in eo ut agens vincat oīa obsta:
:cula, aut absolutè omni impactu resistant corpora, aut sit quæd. alia proportio ut ~~[illegible]~~ putat vulgus majorem actionem quam reactionem! Concludimus ergo hanc Legem esse ut cæteras contingentem.

Motûs Leges st. itaq. omnes contingentes, qd non significat esse fantasticas & quasi casu fortuito stabilitas; sed DEUS creato corpore illi quascumq. præscribere poterat Leges, has igitur statuit inter innumeras possibiles quia bona ei visæ sunt.+

Occasione oblatâ non inutile erit quædam dicere de quæstione nuper renovatâ. Cum plurrimi

Theologi ut invictum pro Numinis existentiâ argumentum attulerint motûs existentiam, dicentes necessario requiri pum motorem extra corpus. Responderunt dicentes motum mâ essentialem. Quid absurdiûs? Si Leges motûs sint contingentes pariter ipse motus. Si motus est necessarius quies est absurditas, contradictoria est idea quietis, quod evidenter falsum. Motus in genere non est substantia existens, st. tum in naâ cpora mota; si igitur essentiâ suâ moveantur cpora essentiâ determinari debet motûs directio & velocitas, sed nihil videmus in cporibus quod hanc vel illam directionem aut veloci=tatem magis essentialem efficiat; insuper si direc=tio & velocitas ab essentiâ determinantur cum oia câ eamd. habeant essentiam, oia eumd. habebunt motum, vel saltem cum essentia sit immutabilis idem cpus non diversos variis cporibus suscipere poterit motus; quod falsum ostendit experientia.

Hic adest explicatio phaenomenorum motûs juxta Leibnitium & juxta ejus assectas qui motûs reali=tatem non agnoscebant, quae videas in Cosmologiâ.

Ex his quas posuimus Leges Corrollaria plura deduxit Newtonus quae expendere nunc mens est.

Ium Corrollarium. Corpus duabus viribus obliquè agentibus sollicitatum diagonalem parrallelogrami absolvet eodem tempore quo latera separatis viribus.

Corpus in quod applicantur vires supponitur ut punctum; hâc suppositione non intricati sumus massae consideratione & faciliûs concipimus virium applicationem. Super sunt ~~est~~ igitur ~~explicanda~~ considerandae directio & velocitates;

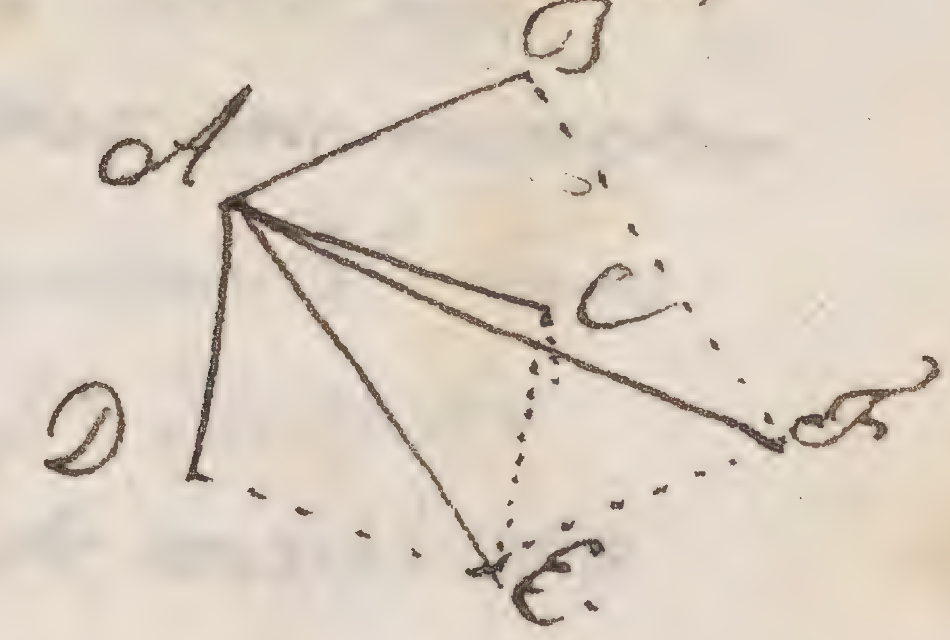
quæ facile exprimuntur per lineas, quarum directio
exprimit ipsā vis directionem, & longitudo velocitatem



Itaque corpus A sollicitatur a duabus viribus simul quæ repræsentantur lineis AC, AB, ita ut cessante AC percurreret AB in minuto 1° v.g. & cessante AB per idem tempus percurreret AC; sed AC & AB simul agunt. Tunc docet Newtonus A sequi parrallelogrami diagonalem eodem tempore; scil. absolvatur parrallelo=gramum, ducatur diagonalis, corpus percurret lineam AD. Hoc explicata conatur probare Newtonus, dicens: corpus debet tantum procedere versus directionem AC quantum procederet si unica esset vis, debet pariter tantum procedere versus directionem AB ac si sola adesset AB & hoc eodem tempore. sed unicum D. est punctum ad quod has duas directiones integras sequens pervenire potest, nam in quolibet alio esset quædam directio vel utraque, aut superata aut non absoluta; ergo perveniet in D per rectam, nam si curva supponeretur ut AbcdD ope parrallelogrami Aegf ostenderem corpus in g debere pervenire non in e & sic de cæteris. Verum gratuito videtur Newtonus supponere quod cum duæ sint vires corpus debet tantum sequi uniusq. directionem ac si una adesset; potiusq. daremus hoc factum ut phæno=menon tantum quam ut corrollarium. Hoc illustra=tur exemplo globi qui moveretur in canali AC. dum ipse canalis moveretur juxta directionem AB; tunc revera diagonalem AD describet hoc corpus. Hæc directio vocatur media.

Hujus Theoriæ ope quantuscumq. virium numerus

reduci possit ad quantulumcumq. usque ad unicam; sint v.g. tres vires AB, AC, AD cpus A sollicitantes, volo expressio=:nem directionis & velocitatis quam sumet cpus A, quam sic obtineo; absolvo



parallelogramum ACED, cujus diagonalis AE exprimit duarum virium AD & AC effectum, supersunt tum AE & AB quas reduco ad unicam AF; eadem erit operatio in quemcumq. virium numerum.

Hæc Theoria etiam inservit ad decomponendas vires, quod sæpe utilissimum est; scil. vim unicam conside=:rans ut diagonalem parallelogrami, hujus latus ,um arbitrarium sumo ~~a~~ sed ab hoc secundum deter=:minatur; quo ducto, vivem unicam habeo in duas decompositam.; & deinceps persequi potest subdiviso eodem modo, & sic unica vi in ~~quanta~~ quot voles decomposita erit.

2^dum^ Corollarium continet horum applicatio ad plura Theoremata, quod ad aliud tempus amandamus.

3um hoc est: Quantitas motus quæ colligitur capiendo summam motuum factorum ad eandem partem vel diffe=:rentiam factorum ad contrariam non mutatur ab actione mutuâ cporum interse: hoc est si capiatur summa virium qua tendunt ad quamdam plagam mundi, hæc summa nullo modo afficitur a qualicumq. actione obstaculorum quæ superveniente mutuum cporum mutant statum.

Cum duo & plura cpora eamd. habent directionem quantitas vi ad hanc directionem est summa virium ~~f~~ uniuscujusque cporis; si contrariam habent direc=:tionem summa totalis virium ad eand. directionem erit privatarum virium differentia. Ut Theorema

illud probemus demonstrabimus verum illud esse
cum 1° ex duobus unum quiescat, alterum movetur
2° Cum duo ad eamd. directionem moventur 3° Cum
in contrarias partes utrumq. movetur. 4° Quando
utriusque obliqua est directio. Sed tota demonstratio
nititur in hoc principium: actio reactioni est æqualis.
1° Si Corpus impingat in quiescens amittit ex
suo motu, sed alterum acquirit quicquid prius
amisit ergo qttas motus eadem remanet post
conflictum. 2° Cum celerius motum impingit in
tardius motum, hujus acceleratur motus; sed
quoniam ex nostro principio æquales st. mutationes
hujus acceleratio æqualis est illius retardationi;
ergo adhuc eadem manet motus qttas. 3° Si
in contrarias partes mota sese impingant, omnem
motum quam unum amittit alterum acqui-
rit. itaq. adhuc eadem manet qttas motus;
scil. cpus A movetur versus punct. α & cpus
B fugiens punctum α incurrit in A, tunc
qttas motus totalis ad α est qttas motus A
minus qttas motus B, per impactum utriusq.
motus æqualem amittit qttem ergo differentia
horum motuum quæ exprimit qttem motus ad α
eadem remanebit.

XV. Histoire des Mathématiques par Montucla T. II. p. 370

4um Coroll. de gravitatis centro agens alibi amandamus

5um: Cum dato in spatio includuntur corpora eidem &c. illorum inter se motus quiescat hoc spatium aut movea:=tur uniformiter & in directum absque motu circulari. Nam corpora non mutuo in se agunt nisi velocitate respectivâ quæ est absolutarum differentia vel summa; cum duo sese persequuntur corpora ubi de differentiâ veloci:=tatum agitur, motu communi ~~sur~~ utriq. eadem additur, vel aufertur velocitas ergo differentiæ eadem remanent; cum in contrarias partes diriguntur tunc sumenda est veloci:=tatum summa sed communi motu quod alteri aufertur alteri restituitur ergo eadem remanet summa

6um Cor. Idem asserit de velocitate uniformiter acceleratâ, dummodo eadem sit acceleratio singulorum corporum & juxta lineas parallelas. Ex præcedenti patet omnia ~~sic~~ eodem modo se habitura quæcumq. sit velocitas motus toti spatio impressi; & consequenter eadem res erit ~~quo~~ quocumq. modo detur velocitas. Itaque motus pariter peraguntur in terrâ licet tota move:=atur motu accelerato aut retardato accedens ad perihelias & aphelios.

De Legibus collisionis corporum +

Claræ licet nec multum difficiles excogitatu sint istæ Leges; attamen non antiquitus cognoscuntur. Cartesius primus illis operam dedit; sed ingenio nimis systematico impeditus inaccurata & falsa do:=cuit hanc in rem. Fabri, Borrellius tentamina deinde fecerunt non felici successu. Hujus Theoriæ detecta ~~:gende~~ gloriâ fruitur Regia Londinensis societas; quæ suos excitans doctos ad expendendam gravem

illam Mechanicæ partem felicem obtinuit succes=
=sum. Angli Wallisius & ~~F~~Wrenius, simul cum
Batavo Huygenio hanc palmam reportarunt;
dicitur Huygenium excogitasse sua inventa antequam
in Angliam pervenisset.
Incipiendum est a distinctione inter corpora dura,
mollia & elastica. Durorum, figura ab impactu
non mutatur; mollium, mutatur stante impressione
post impactum; elasticorum, mutatur sed subito post
impactum pristina recuperatur. Nullum cognosci=
=mus corpus omnino durum; prima quidem Elementa veri=
=simile esse dura sed ex aggregatis quæ sensibus offeran=
=tur nullum invenitur durum absolutè; adamas durissimus
notus pluribus modis frangi potest & in pulverem
redigi; plures pretiosos amiserunt Hispani lapides
errore putantes omnibus ictibus hos superiores.
Nullum pariter corpus est quod sine ullâ absolutè
resistentiâ mutet suam figuram per impactum; omnia
quâdam cohærentiâ aliquid retinent ex suâ figurâ
Corpora tandem elastica ut chalybs, vitrum figuram
mutatam in instanti recuperant; & sic tantum exer=
=cent conatum quantum adhibitum est ad compressionem.
Aer huc usque solus perfecte elasticus apparuit.
Petimus ut concessum quantitatem motûs esse productum
massæ per velocitatem, contrariam alibi ~~nam~~ expen=
=demus sententiam. Hæc quantitas eadem esse debet post
vel ante collisionem ut vidimus Corollario tertio.
Post durorum impactum duo collisa unita rema=
=nere debent, nulla est enim ratio ~~cur~~ sejungantur.
Supponuntur accuratè dura & optimam esse directionem;
scil. duarum sphærarum collisio fiet in rectâ

utrumq. centrum jungens.

Videamus 1° Alterum motum, alterum quiescens. 2° Utrumq. juxta eandem directionem motum. 3° Utrumq. adversâ directione moveri.

In primo casu supponamus cpora A & B massâ aequalia, A moveri versus B sex velocitatis gradibus; post impactum juncta remanebunt, cumque motus non perit utrumque movebitur, & eadem erit qttas motûs, scil. $\overset{massa}{m} \times \overset{veloc.}{v}$. qttas erit invariabilis; post impactum, utroq. moto duplex est massa, ergo Subdupla est velocitas, erat 6 ergo est 3. Post impactum igitur movebitur utrumque corpus simul cum tribus velocitatis gradibus. Si autem inaequales sunt massae; ut habeatur velocitas post impactum, debet qttas motûs impingentis A dividi per massarum summam; qttas enim motûs eadem semper manere debet (repraesentent A & B cporum massas), ante impactum qttas motûs = AV, post impactum est = (A+B)×x, quae duo producta aequalia st, ergo x, seu velocitas communis post impactum est aequale $\frac{AV}{A+B}$ idest qtti motûs priori cpori A per massarum summam divisae. Corpus A v.g. decem habeat velocitatis gradus, & massae duas mensuras; & B quiescens massam 3 mensuratum; post collisionem secundum generalem regulam erit velocitas quatuor graduum; & verâ actioni aequalis fuerit reactio; nam dupla massa amiserit 6 velocitatis gradus, quod duodecim aequat, massa autem tripla quatuor acquisiverit velocitatis gradus quod pariter duodecim adaequat; mutationes utrinque sunt aequales & stat vera nostra sollutio

In secunda casu ad eandem plagam mov. utrumque; v.g. A massa = 6, veloc = 8; B, mas = 10, v. Sumo qtitem motûs ante impactum quae est $6\times8+10\times2=68$; post impactum eadem erit haec qtitas, cumq. simul juncta sint cpora massa totalis = 16, tunc dividendo qtitas motûs 68 per massam 16 habebo velocitatem communem $=\frac{17}{4}$. Facile erit expendere utriusq. mutatio: A habebat velocitatem = 8; $8-\frac{17}{4}=\frac{15}{4}$; ergo amisit $\frac{15}{4}$ velocitatis; B habebat veloc. = 2; $\frac{17}{4}-2=\frac{9}{4}$; ergo acquisivit $\frac{9}{4}$ velocitatis. Actio aequalis fuit reactioni, nam A amisit veloc. $\frac{15}{4}$ quae jactura in massam ducta dabit mutationis qtitem $=\frac{45}{2}$; B acquisivit veloc. $\frac{9}{4}$ quae acquisitio in massam ducta dabit mutationem $=\frac{45}{2}$; utrimq. igitur aequales sunt mutationes. Facile hinc generalis deducitur regula. post impactum communis velocitas erit $\frac{A8+Bv}{A+B}$; A amisit Velocitatem $= 8-\frac{A8+Bv}{A+B}$; B acquisivit $\frac{A8+Bv}{A+B}-v$. Quae jactura τ8 A est aequalis $\frac{B8-Bv}{A+B}$; τ8 B autem acquisitio $=\frac{A8-Av}{A+B}$. Ergo ut habeamus velocitatem auferendam rapidiori debemus velocitatum differentiam per lentioris massam multiplicare & productum per massarum summam dividere; & ut habeamus velocitatem addendam lentiori, haec eadem velocitatum differentia per celerioris massam multiplicetur & per massarum summam dividatur

Non difficilior erit tertius casus. In idem nitimur principium, qtitem sc. motûs juxta eamd. directionem eamdem semper stare. Igitur ut habeamus qtitem motûs quae fit juxta directionem cporis A, debemus ex qtite motûs A subtrahere qtitem motûs B; erit idcirco qtitas motûs in directione A, $A8-Bv$.

Post impactum eadem erit hæc qttas, junctaq. erunt corpora; eorum itaq. habebitur communis velo=citas divisione factâ qttis motûs per massarum summam, eritq. hæc Velocitas $\frac{AV-Bv}{A+B}$.

Si $AV=Bv$, hi motus sese destruentes velocitas erit nulla; Si alterutra ex his qttibus major sit ejus directio utriq. communi fiet; sed si $Bv>AV$ formula quæ velocitatem exprimit erit negativa; quod sic intelligendum; quum quædam directio (uti A in hoc exemplo) arbitrario dicta ut positiva habetur, omnes gradus velocitatis hâc in directione positivi habentur, omnes autem qui fiunt in contra=riâ directione negativi dicuntur. Si debens petere Septentrionem ~~vergo~~ procedo versus meridiem mea veloci=tas erit negativa.

Ut peculiarem habeamus uniuscujusq. motûs qttatem, proportionaliter massis dividenda est totali qttas dicendo; $\overset{\text{massa total.}}{A+B} : \overset{\text{qttas total. mot.}}{AV-Bv} = A : x = B : y$.

Unde x (qttas motûs in A) $= \frac{AAV-ABv}{A+B}$ & y (qttas motûs in B) $= \frac{ABV-BBv}{A+B}$. Videre licet an actio & reactio fuerint æquales: ante impactum qttas motûs in A erat $=AV$, post impactum est $=\frac{AAV-ABv}{A+B}$, quare amisit $\frac{ABV+ABv}{A+B}$; in B autem hæc qttas erat ante impactum $=$ minus Bv, post impactum $= \frac{ABV-BBv}{A+B}$, quare acquisivit $\frac{ABV+ABv}{A+B}$. Lucrum & jactura utrinq. æqualia sunt

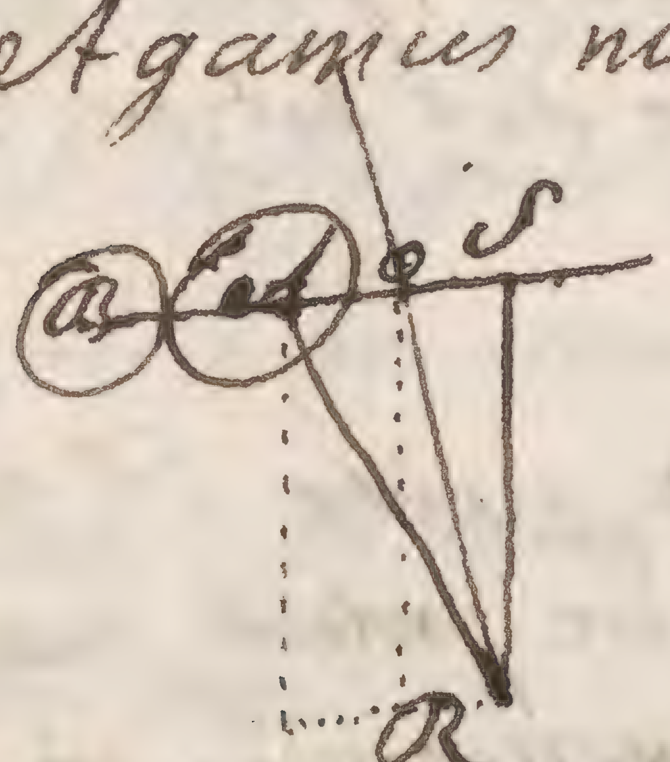
M

* Set, cum velocitate $\frac{AS}{A+B}$, motûs ejus vis quæ est $\frac{(AS)B}{A+B}$ repræsentetur lineâ AO.

Quid fiet de corpore A? Illi superest vis SR intacta, vi autem Set sublata est AO, restat tum OS; duas has vires conjunge diagonali RO quæ repræsentat directionem & quantitatem motûs superstitis in A.

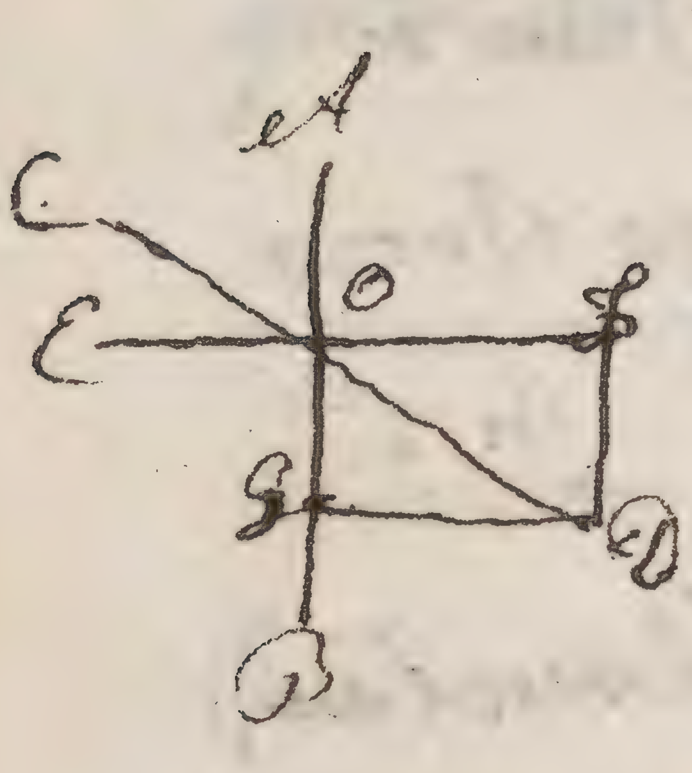
Velocitas communis post impactum in tribus his casibus directi impactus quos expendimus exprimi potest hâc unicâ formulâ $\frac{AV+Bv}{A+B}$; nam si corpus B quiescit ejus velocitas est o, ergo $Bv=o$ & $\frac{AV+Bv}{A+B}=\frac{AV}{A+B}$, quod reperimus; in 2do casu hæc est ipsa quam invenimus formulam; in 3o autem velocitas corporis B est negativa ergo productum Bv fit negativum.

Agamus nunc de obliquo impactu.

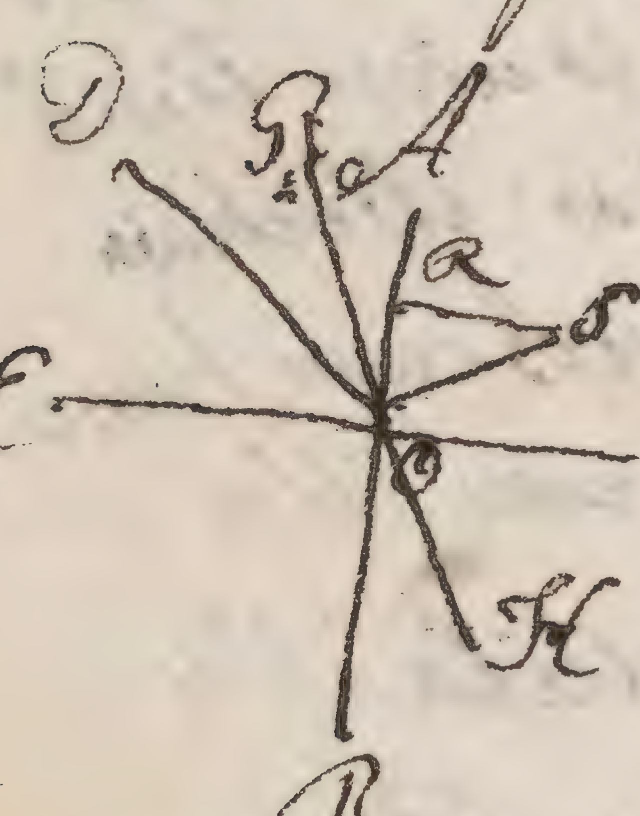


Sit B quiescens, perculsum ab A cum vi cujus directio & quantitas repræsentatur lineâ AR; ut illius effectum in corpus B cognoscam hanc decompono in vires AS & SR quarum illa perpendicularis est corpori B & hæc parallela. Vis parallela RS nullo modo agit in corpus B, producit tantum contactum Mathematicum; solâ igitur vi AS corpus A agit in B, hanc itaq. directionem sequetur B. Linea SA repræsentat igitur totam quantitatem motus juxta hanc directionem, velocitas communis in hâc directione erit post impactum $=\frac{AS}{A+B}$, quantitas motus in $B=\frac{(AS)B}{A+B}$ & in $A=\frac{(AS)A}{A+B}$. Ergo dividendo Vim totalem AS proportionaliter massis uniuscujusq. peculiarem habebo vim. Sit in puncto O hæc divisio, [illegible] Corpus B movebitur juxta directionem ✱

× Insignis est usus istius virium decompositionis in re nauticâ. Nam sit AB navis movenda juxta directionem BA, & ventus non feriat puppim B

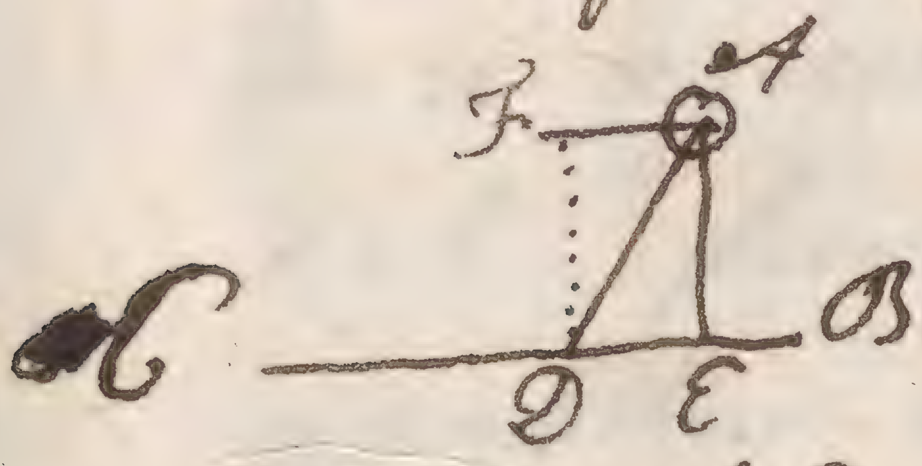


sed moveatur juxta directionem DC, attamen obliquo hoc impactu utitur navis ad se movendam juxta BA, nam dispositum sit velum sicut EF perpendiculariter directioni navis, vis totali venti DO decomponetur in ~~[illegible]~~ DF = GO & DG parrallela ad FO. hoc perit, illa sola scil. GO superest; pellitur igitur navis juxta directionem GO quae ead. est ac BA, licet obliquus sit ventus.



Imo, vento flante juxta EO aut DO navis procedere potest juxta BA; nam supponamus ~~ventum~~ ventum venire ex puncto D; velum disponatur ut GH; per obliqui impactus Theo=riam [illegible] ~~velum~~ pelletur velum ~~[illegible]~~ versus directionem OS huic perpendicularem; decomponatur vis OS in OR & RS, a latere moveretur navis secundum RS itaq. ob magnam aquae resistentiam hac vi fere peritt, ~~[illegible]~~ quo ad ~~vi~~ directionem vis OR parva est aquarum resistentia; itaq. fere in totum perit vis RS, & fere intacta manet vis OR, huic igitur fere soli obediens navis movebitur juxta OR aut BA vento flante in directione DO

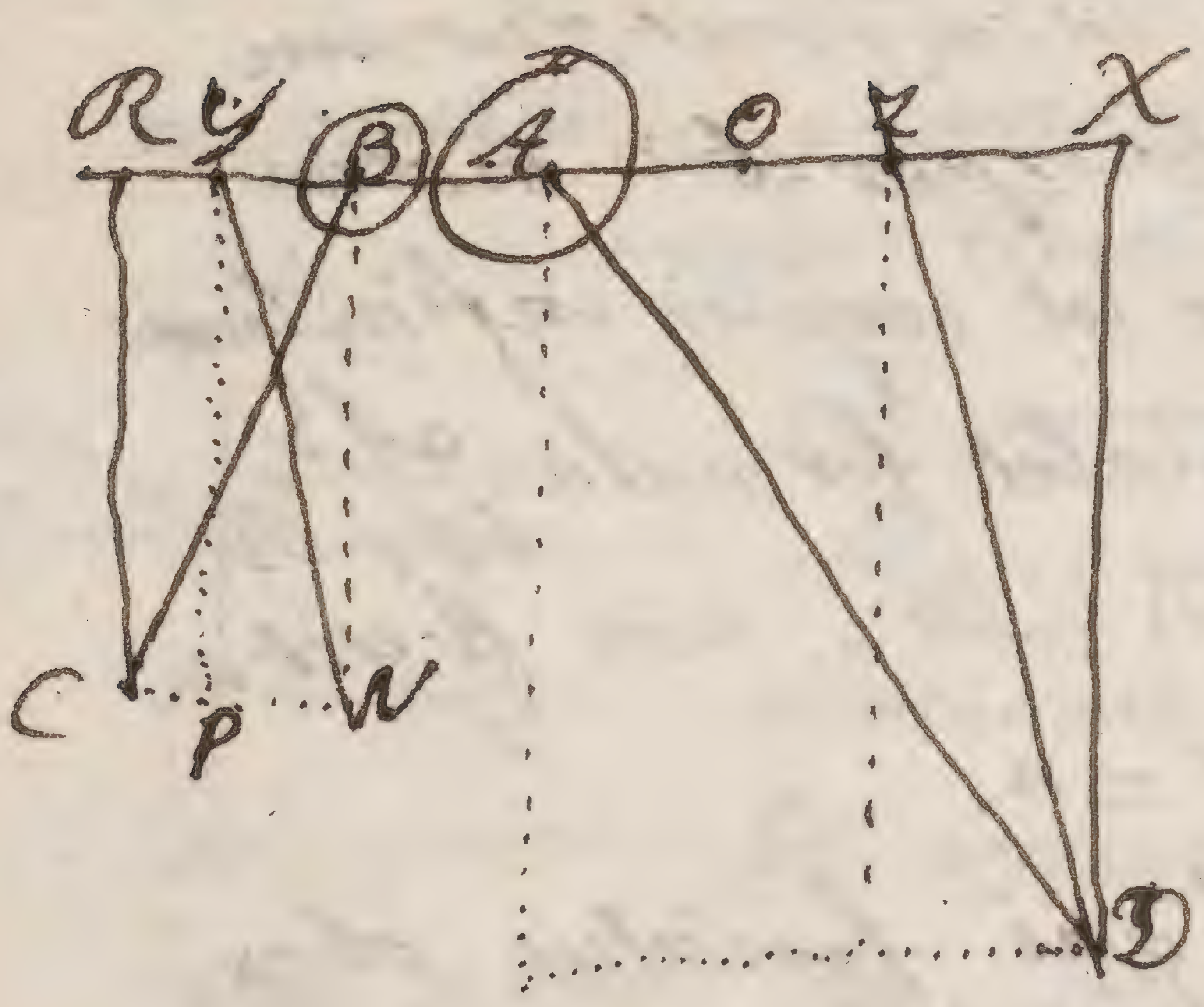
In obicem immobilem incurrat durum corpus ppendiculariter, totus peribit motus; considerari enim potest obex ut corpus infinitum communem velocitatem praebet formula $\frac{AV}{A+B}$. ~~[illegible]~~ sed si $B=\infty$, haec fractio erit infinite parvâ idest $=0$.

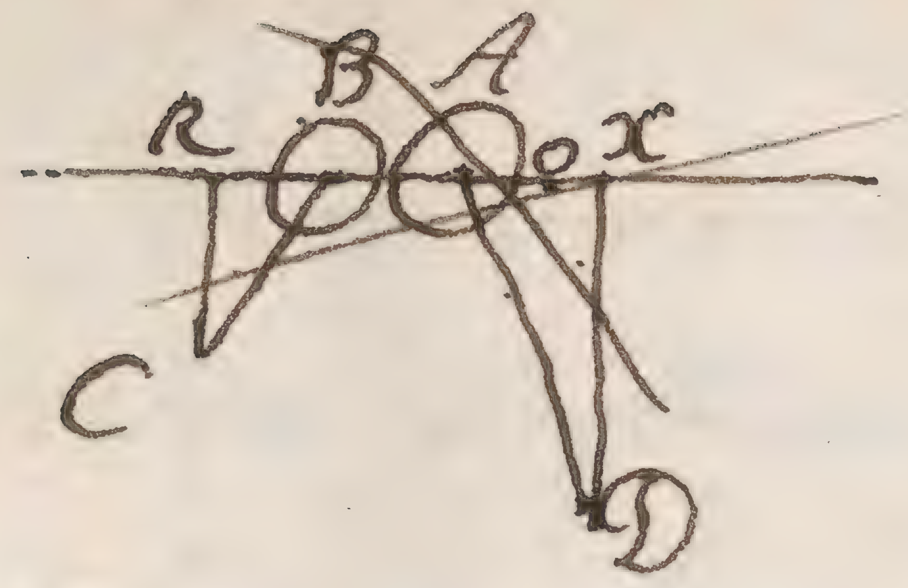


Sed obliquè feriatur obex immobilis BC a cpore A. Tunc resolvatur vis AD in duas AE ppend. & ~~ED~~ AF parallela obici; & vi AE extinguetur, sola superevit ~~ED~~ AF; ergo in perpetuum movebitur cpus A parallele ad obicem glisans in ejus superficie cum vi ~~velocitate~~ ~~ED~~ AF.

Vis totalis quae obliquè ferit ~~immobilem~~ obicem, non tota in illum agit; sed tum ejus pars quae obici est ppendicularis. Unde momentosa deducitur haec pportio: hoc in impactu vis totalis est ad ~~vim~~ ejus partem quae agit in obicem uti sinus totus est ad sinum anguli inclinationis. Nam vis totalis est ad ejus partem in obicem agentem uti st. inter se lineae AD & AE; AD = sinui toti; AE = sinui anguli inclinati=zonis ADE; ergo &c. +

Expendendus est casus obliqui impactûs ubi duo simul moventur cpora, eâdem ratione ac priores, scil. resolutione virium solvendus.


R
Y
B
A
O
Z
X
C
P
N
D



Sit corpus B motum vi & directione expressâ per lineam CB; Motus quoq. corporis A repraesentetur lineâ DA. Resolvantur duas vires in suas partes oppositam directe & parallelam. Vis BC resolvitur in RB & RC, vis AD in AX & XD. In se agent corpora viribus his oppositis RB & XA; cum AX > BR, corpus utrumq. movebitur in directione XA cum vi aequali XA – RB; sumatur XO = XA – RB; XO est igitur quantitas totalis motus quae superest in hâc directione. Ut specialem corporum illorum habeamus motus quantitatem, proportionaliter massis dividenda XO; facta sit divisio in Z, ita ut XZ sit quantitas motus corporis A in hâc directione & OZ sit haec quantitas in corpore B. Post impactum igitur corpori A superest vis XZ cum vi XD quae intacta mansit, componantur diagonali DZ, quae diagonalis motus in A post impactum exprimit directionem & intensitatem. ~~Dum~~ Quo ad corpus B diximus illi esse vim OZ simulque integra RC; sumatur BY = OZ, habebimus vires corpori B, BY & RC seu BN, ducatur diagonalis parallelogrammi BNPY, haec erit NY directio & quantitas motus corpori B post impactum

Patet quod si fuissent ~~ex~~ RB = XA, directionibus oppositis sese destruentibus motu parallelo utrumq. motum iri, cum quantitas sicut lineae DX, CR; quae si ~~essent~~ sint aequales juncta manebunt corpora in suo motu parallelo

Res omnino pariter se habet in colli=
=sione mollium ac durorum impactu;
eædem sc: Leges; sed insuper mutatur impac=
=torum forma, scil. complanantur; Est hæc mu=
=tatio ratione impactus & inversâ cohæsionis.

Elastica definimus cpora. Prout vi quâ
amissam recuperant figuram major minorve est
cpus majus minusve est elasticum; quæ
exerunt vim recuperantia suam figuram eamd.
ac illam quâ compressa fuerant, perfecte di=
=cuntur elastica, quæ minorem imperfecte
nuncupantur.

Supponatur planum immobile & durum quod
directè feriatur a cpore elastico; 1° hujus
mutabitur forma, donec mutatio hæc hauserit
totam vim quâ ad planum ferebatur; post
infinitesimum momentum quietis, cpus recupe=
=rans figuram vi pari illi quæ hanc
figuram mutaverat; itaque resilit, pellitur
ac directionem adversam eâdem cum veloci=
=tate. Sed si elasticum quoque sit planum
impactum, idem omnino manet effectus; nam
cpus impingens complanatur in ratione resis=
=tentiæ quam experitur, si autem obex
flectitur minor est resistentia ideoq. minor
impingentis complanatio, cujus imminutio est æqua=
lis incremento complanationis plani; sic invaria=
=bilis remanet qttas mutationis figuræ, quæ cum
sit causa novi motus in impingente; idem remanet
effectus.

Cum inter elastica ~~sese~~ adversa collidentia unum qui=
=escit, alterum movetur, resistentiâ complanantur
corpora, tenduntur elateria; hæc tensio proportionata est
resistentiæ, sed postquam suum effectum edit resisten=
=tia, ab elateriis tensis contrario nisu pelluntur corpora,
& pelluntur eâdem vi ac illâ quâ advenerant;
itaque ab elasticitate duplicatur resistentiæ effectus,
resistentia enim repellit, sed repellens explicat causam
quæ alteram repulsionem parem producit.

Lex generali ~~qu~~ cujus ergo eadem remanet motûs
quantitas juxta eamd. directionem ab elasticitate nullo
modo læditur, quia ~~æqu~~ in conflictu æqualis
remanet actio reactioni; post resistentiæ effectum
ut vidimus, stat hæc Lex, ~~hæc ain~~ post hunc elasti=
=citas agens eâdem vi utrumq. repellit corpus, ita
ut ~~a~~ quantitas motûs quæ juxta suam directionem cuidam
aufertur alteri restituatur; eædem igitur manent
summæ.

Hujus principii ope: duplicari ab elasticitate resisten=
=tiæ effectum particularia explicabimus phæno=
=mena; cognoscentes scil. hunc resistentiæ effectum
in collisione durorum, illum duplicantes elasticorum
post impactum statum habebimus.

Duro corpore A impingente in durum & quiescens
B, eorum communem velocitatem post impactum detegi=
=mus $\frac{AV}{A+B}$. Ante impactum A habebat veloci=
=tatem ~~B~~ V, amisit igitur velocitatem $= V - \frac{AV}{A+B} =$
$= \frac{BV}{A+B}$, si elasticum est dupla est mutatio
est ergo $\frac{2BV}{A+B}$. Ante impactum nostrum corpus

elasticum A habebat velocitatem $= V$, amisit $\frac{2BV}{A+B}$, illi superest igitur $V - \frac{2BV}{A+B} = \frac{AV-BV}{A+B}$.

Corpus B autem nullam habebat velocitatem, si de duris ageretur haberet post impactum $\frac{AV}{A+B}$, et hoc esset sua mutatio, quae dupla fit ab elasticitate scil. $\frac{2AV}{A+B}$.

Ergo corpus A impingens in B quiescens cum velocitate V, si de elasticis agitur, habet post impactum velocitatem $= \frac{AV-BV}{A+B}$; et B habet $\frac{2AV}{A+B}$.

Ad verificationem ostendendum eamd. remanere quantitatem motuum. Erat ante collisionem AV, cognoscentes velocitatem respectivam post collisionem hanc multiplicando per massas respectivas habebitur motus quantitas post collisionem. Velocitas corporis A in massam ducta est $\frac{AAV-ABV}{A+B}$, velocitas corporis B in suam massam ducta est $\frac{2ABV}{A+B}$. Quantitas igitur motus post impactum est $=$
$$= \frac{AAV - ABV + 2ABV}{A+B} = \frac{AAV+ABV}{A+B} = AV =$$
velocitati ~~post~~ ante impactum.

Si massae supponantur aequales $A=B$, velocitas impingentis A quae est $\frac{AV-BV}{A+B}$ erit $=0$; corporis B erit $\frac{2AV}{2A} = V$. Quod confirmat experientia, globulus eburneus quiescens directe feriatur assumet totam velocitatem impingentis qui suam integram amisit aequali massa. Sint plures elastici globi contigui, eo modo ut linea jungens centra sit in directione vis motricis

ultimus movebitur cæteri quiescentibus; quia primus qui feritur velocitatem totam suam dat sequenti ~~quem~~ quod quem ferit & suam amittit, sic agit secundus respectu ad tertium & sic deinceps usque ad ultimum qui sibi servat hanc velocitatem.

Supponamus massas inæquales, & 1° A > B. velocitas corporis A $\frac{AV-BV}{A+B}$ erit positiva, idest A conservabit quamdam velocitatis partem in suâ directione. Corpori B velocitas erit $\frac{2AV}{A+B}$; sed si A > B ~~$\frac{2AV}{A+B} > V$~~ 2A > A+B, & $\frac{2AV}{A+B} > V$. Corpus igitur impactum acquiret Velocitatem majorem velocitate quam habebat A; nam elasticitas utrimq. parem exerens actionem majorem dabit velocitatem minori massæ. Sed sunt limites quos præ:tergredi nequit hoc incrementum, nunquam fit dupla hæc aquisita Velocitas; nam, si in hâc formulâ $\frac{2AV}{A+B}$ ~~+~~ B fingatur = 0, erit hæc = 2V; verum non potest tum minui hujus fractionis denominator, massa B enim non potest esse nulla, ergo quantulumcumq. sit B, hæc fractio $\frac{2AV}{A+B} < 2V$.

Supponatur B hâc velocitate acquisitâ incurrere in corpus C, ~~et~~ cujus talis sit massa ut A:B:C. dabit corpori C velocitatem pportionatam velocitati ~~in ratione inversa ejus massæ ita ut sicut~~ quam ipsum ab A acquisivit; ita ut sicut velocitas quam habebat A est ad velocitatem quam habet B ita est hæc corporis B velocitas ad velocitatem quam dat corpori C. Idem fieri potest ratiocinium circa corpus C incurrens in corpus D quorum massæ sunt in eâdem ratione. Ita ut progressione Geometricâ decrescentibus

× 1: 2338.500.000.000

massis, velocitates crescant in progressione geome=
=tricâ correspondenti. Hâc ppositione quanta cumq.
velocitas prodici potest ex quantulâcumq., sumpto
numero necessario corporum quorum progressione
geometricâ decrescant massæ. Ostendit Bernouillius
quodsi centum essent cpora quorum massæ
~~essent in ratione subduplicâ~~, ~~et~~ decrescerent in pro=
=gressione cujus exponens esset $\frac{1}{2}$ ~~motum~~ velocitas primi data esset ad velocitatem ultimi ut 1 : ~~2333000000000~~ duo billiones

Supponamus 1° $A < B$, tum $\frac{AV - BV}{A+B}$ erit
negativa qttas, regreditur igitur hoc in casu cpus
A. Cpus B habebit velocitatem minorem veloci=
=tate quam habebat A, nam supposito $B > A$
erit $\frac{2A}{A+B} < 1$, ergo velocitas cporis $B = \frac{2AV}{A+B} < V$

Ad verificationem videndum an eadem rema=
=neat juxta eand. directionem motûs qttem. Post
impactum A habet velocitatem $\frac{AV - BV}{A+B}$, quæ
in massam ducta dat qttem motûs $A =$
$\frac{AAV - ABV}{A+B}$; B velocitatem habet $\frac{2AV}{A+B}$,
quæ in massam ducta dat ejus motûs qttem $=$
$\frac{2ABV}{A+B}$. Est igitur qttas motus post impactum
$\frac{AAV - ABV + 2ABV}{A+B} = AV$ quæ est qttas
motûs ante impactum

Mittimus particulares harum formularum
applicationes.

Vidimus hic in impactibus elasticorum eand. servari motûs qtitem juxta eandem direc=tionem; sed ~~et~~ ttum abstractionis ope consi=deratur hæc qttas hoc modo. Si autem realem in naâ qttem motûs expendere velimus, illam auctam videbimus; sumemus summam qttum motuum ~~quæ~~ qui in quâcumq. fiunt direc=tione, non autem differentiam ut in præce=dentibus. In serie cporum quorum massæ progressione Geometricâ crescunt augetur ~~motûs~~ qttas cum a minimâ incipit, itaque pro arbi=trio augeri potest quædam data motûs qttas.

Sumamus quinque cpora quorum massæ sint A, B, C, D, E
1, 2, 4, 8, 16. (~~Generaliter hæc expendi posent, verum nimius esset in calculo labor & complica=tio major quam utilitas quæ inde caperemus~~)

Detur cpori A, 81 velocitatis gradus; ex formulâ $\frac{2eA8}{eA+eB}$ quæ exprimit velocitatem cporis B post impactum detegimus hoc in casu futuram $\frac{162}{3}=54$, id est duas tertias partes veloci=tatis quam habebat ~~cpus~~ A; eadem est ratio veloci=tatis quam cpori C dabit cpus B, erit scil. duæ tertiæ partes velocitatis quam habet impingens; B habet 54, C habebit 36; eamd. ob rationem cum C habet 36 dabit cpori D 24; & D dabit cpori E ~~16~~ 16. Cporum igitur velocitates post ictum acceptum erunt 81, 54, 36, 24, 16.

Itaque cpus E cujus massa = 16 & velocitas = 16

† Hujus auctionis ratio generalis est quod massæ crescant in ratione majore quam ratio juxta quam decrescunt velocitates; sed si hæ rationes eædem essent, eadem remaneret qttas motus

habebit qttem motus = $16\times16=256$; unicum erit quod progressivo motu feratur, cæteris post ictum datum retrogredientibus nam vidimus quodsi $A<B$, A retrocedere. Quæramus nunc qttem horum motuum retrogradorum ut habeamus absolutam motûs quæ existit.

Formula gralis $\frac{AV-BV}{A+B}$ exprimens velocitatem impingenti cpori post impactum ~~exprimit~~ indicat quod si, uti in nostro exemplo, $2A=B$; velocitas et post impactum est $-\frac{V}{3}$; id est A retrocedit cum tertiâ parte velocitatis quam habebat.

Omnia igitur nostri exempli cpora quoniam feriant massam duplam post impactum retro ibunt cum 3â parte velocitatis quam habebant.

A habebat 81 velocitatis gradus, retrocedit igitur cum 27, quæ velocitas in ejus massam ducta dat ejus qttem motûs $=27\times1$. Pariter B quod habebat 54 retrocedit cum 18, qttas hujus motûs est $=18\times2=36$. C habebat 36, retrocedit cum 12; unde qttas motûs $=12\times4=48$. D habebat 24, superest 8; $8\times8=64$ = qttas motûs.

Est unicus directus motus, putà cporis E ~~quod~~ qui æquat 256; quatuor st retrogradi quorum qttates st $27+36+48+64=175$. Est itaque in summâ existens qttas motûs $=256+175=431$.

In initio, unicum A moto, erat 81; qttum aucta fuit, & qtô magis aucta fuisset si majorem adhibuisemus cporum numerum! +

Verum stat eadem qttas in eâd. directione; nam motus directus 256 minus retrogradorum summa 175 æquat 81 primam scil. summam.

✱ Generaliter: sit progressio $\mathcal{A}+e\mathcal{A}r+e\mathcal{A}r^2\ldots+e\mathcal{A}r^{n-1}$. Supra vidimus velocitatem $\underline{B}$ impacti & antea quiescentis fieri $\dfrac{2e\mathcal{A}V}{e\mathcal{A}+B}$, igitur corpori $\underline{e\mathcal{A}r}$ velocitas erit

$\dfrac{2e\mathcal{A}V}{e\mathcal{A}+e\mathcal{A}r}=\dfrac{2V}{1+r}$. Velocitates in eadem ratione decrescent.

haec ratio erit $=V:V\times\dfrac{2}{1+r}$, sunt in progressione $\underline{n}$ termini, ideoq. ultimi velocitas erit $V\left(\dfrac{2}{1+r}\right)^{n-1}$,

quae ducta in massam dat qttem motûs ultimi corporis $V\times\left(\dfrac{2e\mathcal{A}r}{1+r}\right)^{n-1}$. Ostinemus velo gradus motus,

Supra vidimus impingentis post impactum velocitatem $\dfrac{e\mathcal{A}V-BV}{e\mathcal{A}+B}$; priori corpori in nostrâ progressione terminus habebit igitur $\dfrac{\mathcal{A}V-e\mathcal{A}rV}{e\mathcal{A}+e\mathcal{A}r}=\dfrac{V-rV}{1+r}$;

ētut potius: jam habemus qttem motûs qui fit juxta primam directionem $=V\times\left(\dfrac{2e\mathcal{A}r}{1+r}\right)^{n-1}$; sed ut vidimus, qttas motûs juxta eamd. directionem constans est; erat 1° $=e\mathcal{A}V$, igitur ut post impactus eadem sit motus velo gradi debent esse aequales cum $V\times\left(\dfrac{2e\mathcal{A}r}{1+r}\right)^{n-1}-e\mathcal{A}V$, ut subtracti ex motu directo differentia restet $=e\mathcal{A}V$. Totalis igitur motus qttas est $=2V\times\left(\dfrac{2e\mathcal{A}r}{1+r}\right)^{n-1}-e\mathcal{A}V$; & cum $\underline{r}$ & $\underline{n}$ ad libitum augeri possint, sic haec qttas.

Si est series centum cporum; massis eorum eâdem ratione, duplâ scil, crescentibus; qttas motûs totalis quae post collisiones exsurgit, est ad primam quae adhibita fuit uti 4.677.000.000.000 ad 1.

* Ead. facilitate, eisdemq. principiis resolvuntur casus in quibus sua utrique cpori est velocitas. Tunc apud dura communis velocitas est $\frac{AV+Bv}{A+B}$. idcirco velocitas amissa cporis A est $V-\frac{AV+Bv}{A+B}=$ $=\frac{BV-Bv}{A+B}$. Apud elastica dupla est haec jactura $\frac{2BV-2Bv}{A+B}$, quare velocitas superstes cpori A est $V-\frac{2BV+2Bv}{A+B}=\frac{AV-BV+2Bv}{A+B}$. Si $A=B$ haec superstes cporis velocitas $=v$

Eodem in casu inter dura B acquisivit velocitatem $\frac{AV+Bv}{A+B}-v=\frac{AV-Av}{A+B}$; inter elastica haec acquisitio est $\frac{2AV-2Av}{A+B}$. Quare velocitas superstes cpori B est $\frac{2AV-2Av}{A+B}+v=\frac{2AV-Av+Bv}{A+B}$.

Si $A=B$, haec velocitas fit $=V$. Igitur cum aequales st. massae fit earum velocitatum transmutatio.

Ante impactum qttas motûs juxta eand. directionem erat $AV+Bv$; post impactum est

$$\frac{AAV-ABV+2ABv}{A+B}+\frac{2ABV-ABv+BBv}{A+B}=$$

$$=\frac{AAV+ABV+ABv+BBv}{A+B}=AV+Bv.$$

Cum eaedem remanent hae qttes verificatione corroboratur nostra methodus.

∓

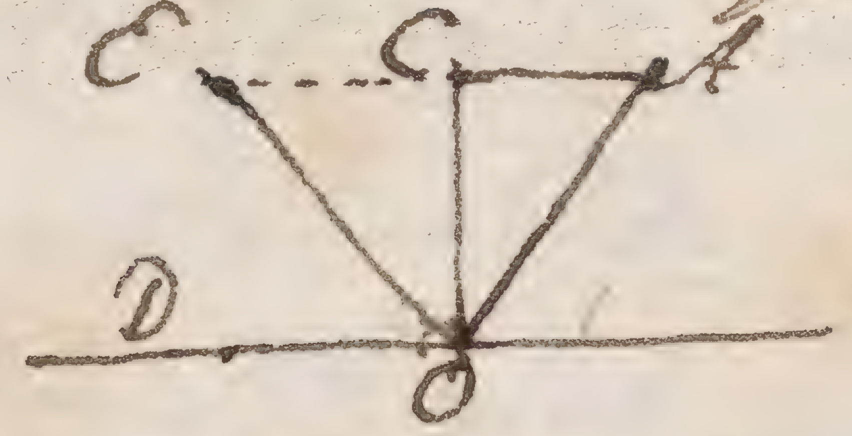
$\underline{v}$ existente negativo

Ultimum videamus casum in quo contrariae sunt directiones. Apud dura communis velocitas est $\frac{AV \mp Bv}{A+B}$. Inde patet A amisisse $V - \frac{AV \mp Bv}{A+B} =$ $= \frac{BV \mp Bv}{A+B}$; & B amisit $v - \frac{AV \mp Bv}{A+B} = \frac{Av - AV}{A+B}$.

Per Elasticitatem duplicatae hae jacturae fierent $\frac{2BV \mp 2Bv}{A+B}$ & $\frac{2Av - 2AV}{A+B}$. Quare corpori A velocitas est $V - \frac{2BV \mp 2Bv}{A+B} = \frac{AV - BV \pm 2Bv}{A+B}$; corpori B autem velocitas $v - \frac{2Av + 2AV}{A+B} =$ $= \frac{Bv - Av + 2AV}{A+B}$. Quantitas motus eadem remansit erat ante impactum $AV + Bv$; nunc est $\frac{AAV - ABV + 2ABv + BBv - ABv + 2ABV}{A+B} =$ $= \frac{AAV + ABV + ABv + BBv}{A+B} = AV + Bv$.

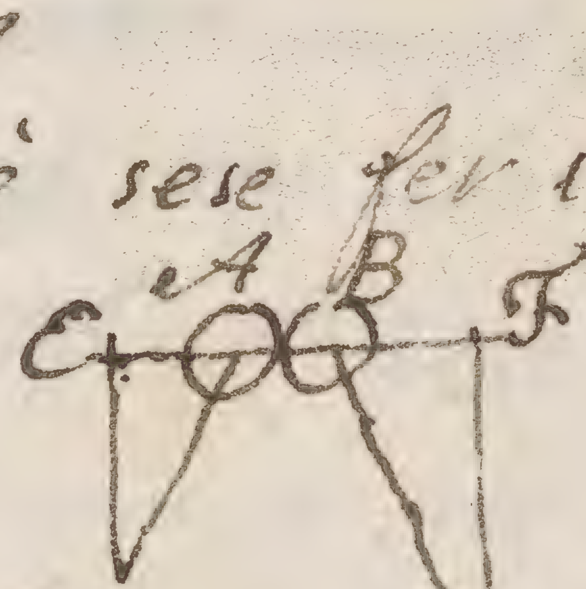
Facile est videre quod si utriusq. aequales essent massae, fieret etiam inter illa velocitatis transmutatio; namsi $A = B$, velocitas corporis $A = \frac{AV - BV + 2Bv}{A+B} = v$, & velocitas corporis B $= \frac{Bv - Av + 2AV}{A+B} = V$.

De Obliquo Elasticorum impactu nunc agen=
=dum; & 1° Obese immo=



=bilis O feriatur a c̶p̶ore
eA directione & vi ~~aequali~~ ut
eAO. Hanc resolvimus in duas CO ppendic.
CeA parrallelam. Vidimus hanc CeA immuta=
=bilem esse, sed CO quæ inter dura evanescit,
apud Elastica fit opposita & æqualis, & repræsen=
tatur per OC. Sumendo OD=eAC habemus duas
vires sollicitantes c̶p̶us cum pervenit in O,
quæst. OD. & OC, has jungamus diagonali OE;
erit itaque OE vi & directio c̶p̶oris elastici post=
quam directione & vi eAO tetigit planum immobile.
Porro observandum EC esse æquale OD,
& sic EC=CeA, OC est latus commune trianguli
eAOC & COE, utriq: est angulus rectus in C,
ergo conveniunt; ergo eAO=OE & angulus
eAOC= ang. EOC. Quare eâdem vi ~~qu~~ac
vi quâ advenerat resilit c̶p̶us faciens angulos
incidentiæ & reflexionis æquales

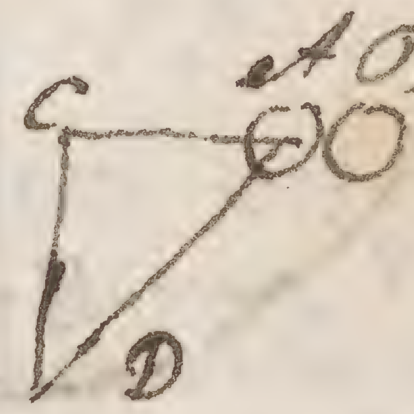
Quando duo ^elastica^ mobilia obliquè sese feriunt



ferè idem est ac apud dura.
Collidant eA & B mota viribus
CeA & DB; resolvantur in par=
=rallelas EC, FD, & ppend. CeA & FB; illæ illæsæ
remanent, histtum agentibus. Per durorum Theoriam
~~quae~~ ^c̶p̶ora hæc^ post impactum haberet directionem & vim com=

= minorem BF – CA. Quare corpus A quod habebat CA amisit CA – BF + CA = 2CA – BF; quae jactura per elasticitatem ~~multi~~duplicata = 4CA – 2BF; superest igitur CA – 4CA + 2BF = 2BF – 3CA, quae vis composita cum parallela integra dabit vim & directionem post motum. Pariter B amisisset siduum BF – BF + CA, duplicata haec jactura = 2CA, superest illi BF – 2CA; quam vim compone uti in praecedentib.

Casus hic est particularis in ludo billardo momentosus: si duo corpora sint aequalia & alterum quiescens oblique feriatur post impactum eorum directiones erunt perpend.

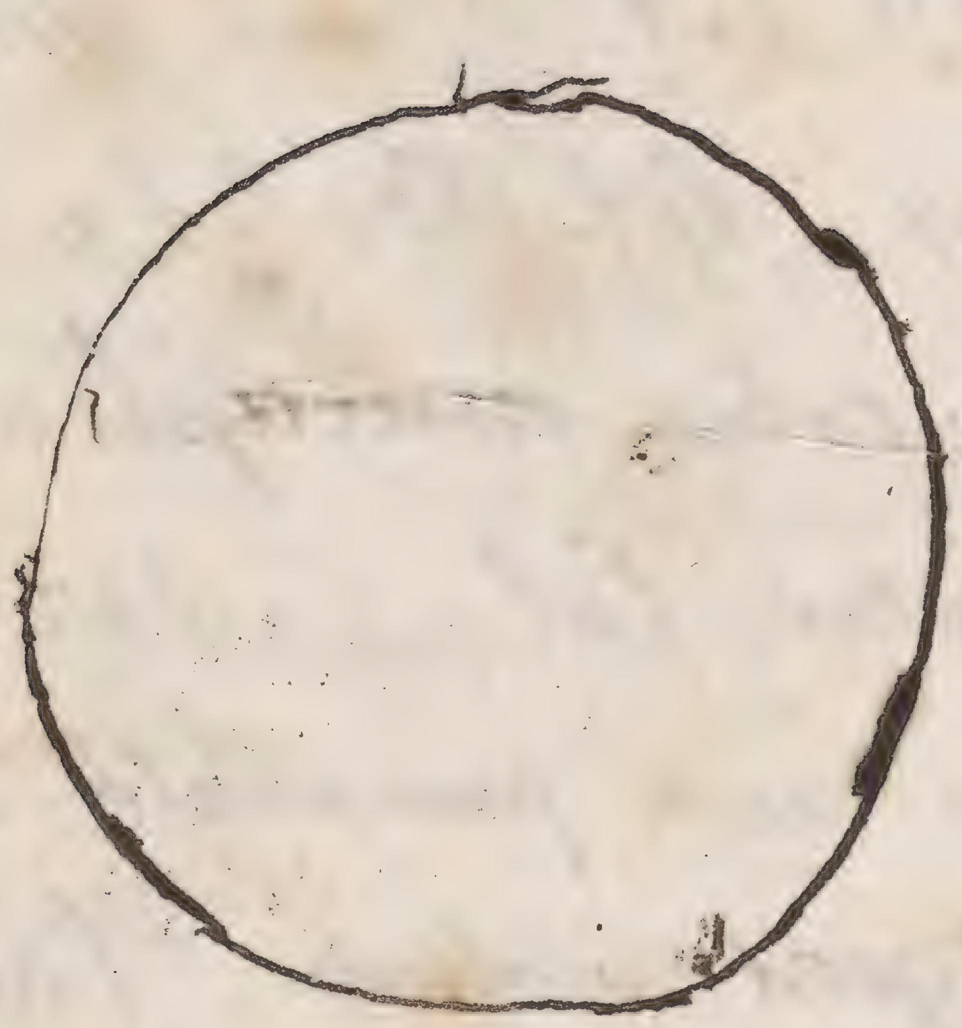


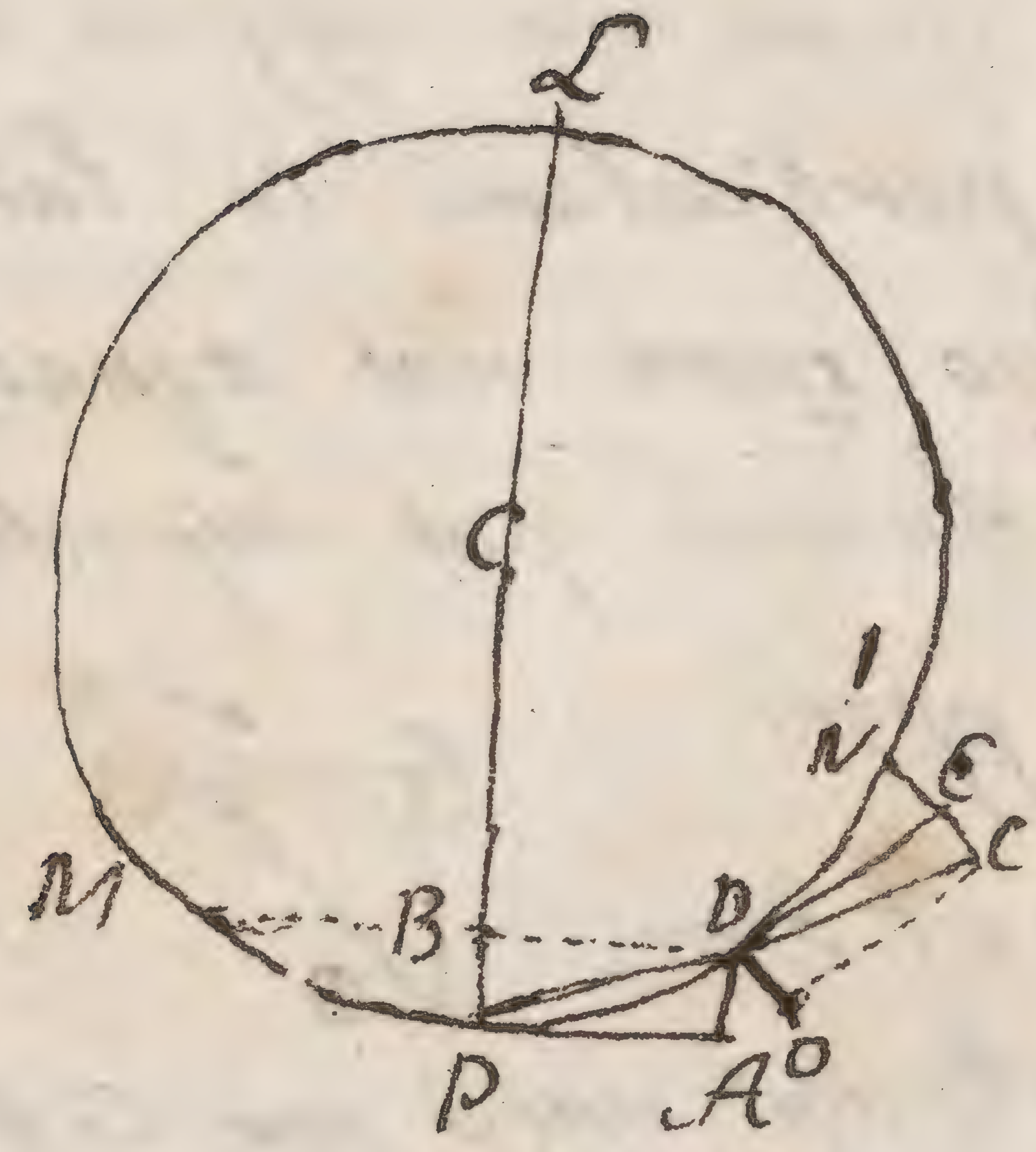
Nam impingens A directionem habens DA agit unice per CA, sed vidimus quod hoc casu totam suam velocitatem amittit impingens, ergo B habebit vim CA integram & et tum DC, quae sibi st. perpend.

Huc usque supposuimus unico progressivo motu donari corpora; sed et alius esse potest simul ac progressivus, etiam sine progressivo, aut sine illo progressivus stare potest; rotatorius scil., de quo nunc agendum. Rotatorius dicitur motus circularis circa centrum aut axem, axis autem est haec linea quae in corpore hoc motu agitato immobilis remanet.

Primum demonstrandum Theorema est: si corpus semel rotatorium accepit motum & abest externa quaecumq. resistentiae causa in aeternum durabit.



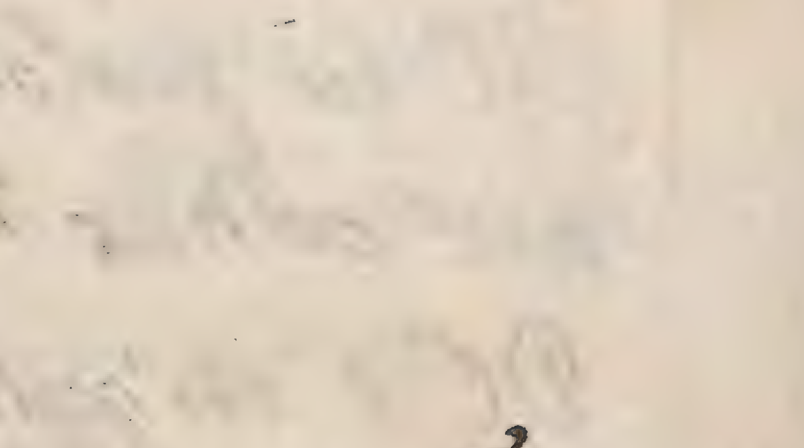




+ habent pro mensurâ dimidiam peripheriam, sed PDE habet sibi arcum PMLD, superest igitur angulo EDC semi arcum PD, eumdem ac arcum qui metitur angulum DPA; ergo triangula DPA & DEC conveni:
:unt, ergo PA= DE. Vis projectilis eadem est in inpuncto D ac in puncto P ergo eumd. effectum producere debet sc. eamd. velocitatem in percurrendo arcu DN



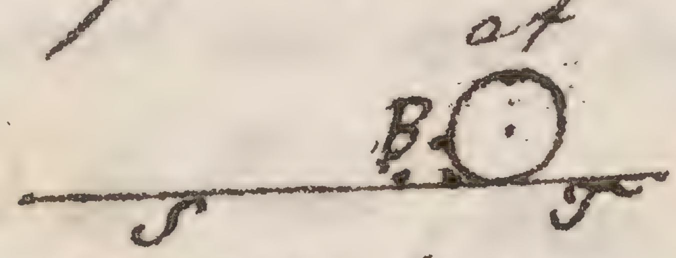
Consideremus 1° simplex pendulum CP. Liberrime circa centrum C motum asse describens circulum, demonstramus ~~eum~~ id semel pulsum ead. celeritate singula hujus peripheriæ puncta describere, quare nunquam desinat ejus motus. Supponitur virga CP inflexibilis & perfectâ cohæsione prædita. Impellatur punctum P vi normali in directionē PA (supponimus PA infinitè parvam & consequter tempus per quod agit), nisi obstaret virga P pervenisset ad A sed virgâ retinente describit arcum PD; quo circa perpendiculari DA exhiberi potest vis cohæsioni per illud tempus; corpus ~~B~~ P sollicitatum consideramus vi PA & PB = AD, inter quas diagonalem sequitur PD quæ ut infinitè exigua sicut arcus haberi potest. Hoc arcu percurso, corpus pellitur vi PD = DC, (DC est prolongatio lineæ PD) corpus itaq. perveniret ad C nisi adhuc obstaret virga cohæsio; ducatur tangens DE & erigatur normalis DO, absolvaturq. parral=lelogramum, vis DC decomponetur in duas DE & DO; DO autem quæ tangenti perpendiculari est directè vi cohæsionis CP aut CD opponitur, sed cum hæc sit infinitè magna illa perit, annichilatur vis DO; sola remanet projectilis DE; atqui DE = PA quia utraq. est ~~major~~ latus ~~parrallelogrami~~ triangulorum rectangulorum quorum eædem st ~~diagonales~~ hypothenuses & quorum ang. DPA = = ang. EDC; nam DPA habet pro mensurâ semi arcum PD, anguli ~~BDP + BDE~~ PDE + EDC = duobus rectis +

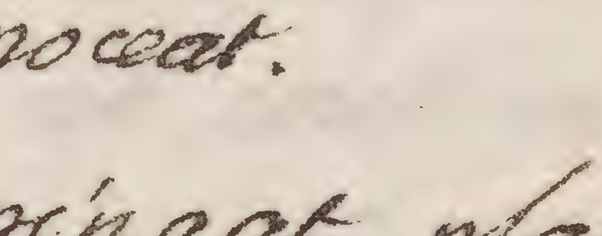


DE conatu suo, puncto C v.g. tendente ad planum, huic globo rotatorium conantur dare motum juxta directionem AED; sed majori segmenti CeAD particulae in contrariam directionem globum pellunt, cumq. hae sint majores numero vincunt & dant globo rotatorium motum in directione CeAD. Sed si directio fuisset perpend FD., utrimq. aequalium partium conatib. sese destru=entibus, nullus ortus fuisset rotatorius motus

Eadem adhiberetur demonstratio si de tota dia=
=metro LCP ageretur; aut si de toto circulo;
aut tandem de ꝑ infinito circulorum numero
qui sibi invicem applicati sphæram consti=
=tuerent.

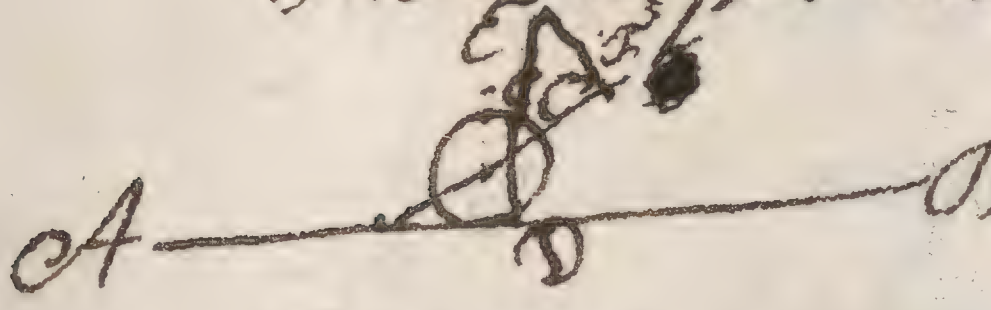
Si corpus in plano incumbens unicum habeat rotatorium motum, & hujus motûs axis per hujus corporis centrum gra=vitatis transiens plano sit perpendicularis, nullus inde nascetur progressivus motus. Sed si incli=natus aut parrallelus sit axis, nullus itidem esset motus dummodo planum & corpus essent accuratè polita; verum si asperitates sunt fit motus progressivus.

Nam supponatur ꝑ rotatorio motu  donari corpus sphæricum A & asperum in plano aspero jacens juxta directionem AB, & axis sit parrallelus plano; prope tangentiæ punctum offendet sphæræ asperitas plani asperitatem quæ impediet quin punctum in quo est hæc asperitas perveniat ad infimum tangentiæ punctum, sed cæteræ globi partes abs=trahentur ad hoc punctum quod sic sistitur, & toties movebitur globus progressivè. Itaque cum cuidam corpori datur supra planum asperum ꝑ motus progressivus illi simul dari potest rotatorius qui progressivo faveat aut noceat.

Si durum corpus obliquè impingat planum rotatorius inde nascetur motus 
Corpus et feriat planum directione BC: in puncto D motus sistitur sed cæteræ partes tendentiam ad motum conservant, partes segmenti minoris

Quamvis mollia essent corpora idem tamen esset effectus quia complanatio non fit instantanea, quare antequam partes remotiores a puncto tangentiæ planum contingant per complanationem rotationem excitare possunt.

Inde explicantur plura singularia phænomena



. Pila eburnea feriatur vi EC plano perpend. nec ~~non~~ directa in centrum globi.

1° Globus versus A progredietur, deinde per eamd. viam retrogredietur; quia si decomponatur vis EC in CF & EF, videbimus solâ vi CF indirectum pelli, sed per vim EF acquirit rotatorium motum directo oppositum, qui rotatorius simul ac attritus ~~paululum~~ progressivum minuunt & tollant, tunc perstante adhuc rotatorio super planum asperum, sequitur directionem AB quam illi imprimit hæc rotatio.

Videmus hâc Theoriâ momentosum esse rotatorium motum circa progressivum, cum sit modo conspirans, modo appositus. Id experimento norunt qui ~~pilis~~ globis ligneis ludunt; cum enim ex longinquo vibrare volunt globum ita ut immobilis stet in loco ubi cadit, illum projicientes tectâ manu illi imprimunt rotatorium motum progressivo oppositum quapropter cum decidit in terram asperam hic rotatorius destruit tendentiam ad continuationem progressivi. Si autem ad maximam distantiam projiciendus sit globus, apertâ manu illum vibrantes, illi dant rotatorium motum progressivo favens.

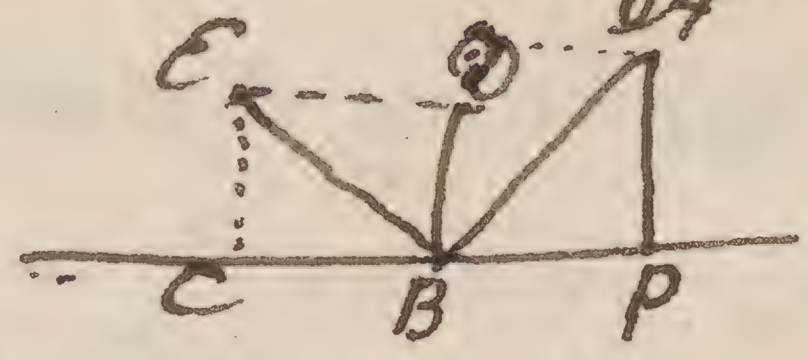
14411

Hinc etiam deducimus causam erroris quo non nunquam decipiuntur pilæ lusores. Recipere volentes pilam post ejus reflexionem stant in lineâ cruris anguli æquali angulo incidentiæ; sed aliquando aberrat pila, angulusq. reflexi=zonis est major minorve angulo ~~reflexionis~~ incidentiæ. Quia, directio pilæ post reflexionem componitur ex duabus directionibus parralelâ & ppendiculari in se regrediente, verum in contactu si pila agitetur rotatorio motu conspirante cum parrallelâ augetur hæc vi parrallela & major fit angulus reflexionis, eritq. minor si motus rotatorius adversetur huic directioni; imo si vividissimus sit hic rotato=rius directo oppositus & debilis sit hæc parrallela vis potent ~~angulus intra p~~ r reflexio fieri per lineam quæ erit in angulo ipso incidentiæ.

Consideranda nunc sit. cpora imperfectè elastica. Eorum elasticitas exprimitur per fractionem cujus denominator est effectus quem producit perfecta elasticitas & numerator est effectus hujus imperfectæ elasticitatis. Sic dicendo vim comprimentem & ideo vim quam exerit perfecta elasticitas esse 16 vis quâ vitrum compressum sese restituit est 15, itaq. dicimus vitri elasticitatem esse $\frac{15}{16}$. Ut habeamus effectum imperfectæ elasticitatis in collisione, sumpto resistentiæ effectu illum multiplicare debemus per fractionem quæ exprimit istius cporis elasticitatem & productum addere resistentiæ effectui. V.g. A perseq[...] immobile B illi sit æqualis & habeat elasticitatem $\frac{7}{8}$

per resistentiam A amittit dimidium velocita:=tis quam habebat, per elasticitatem amittit insuper $\frac{1}{2}\times\frac{7}{8}=\frac{7}{16}$, in totum perdidit $\frac{15}{16}$, pergit itaq. mo:=veri cum $\frac{1}{16}$ velocitatis; B acquirit $\frac{15}{16}$.

In imperfectorum Elasticorum reflexione, major est reflexionis angulus. Nam post impactum in B restat corpori parrallela integra BC = BP, elas:=ticitas illi insuper addit vis contraria ppendiculari AP, si elasticitas esset perfecta haec vis esset aequalis vi PA; sed ob imperfectionem elasticitatis est ~~minor~~ BD v.g. & ducta diagonali BE dabit EBD > ABD eoq. major erit reflexionis angulus quo minor elasti:=citas, donec rectus fiat cum nulla erit elasticitas.



De Viribus Centralibus.

Vidimus quod si in curvâ moveatur corpus a duabus vel pluribus viribus moveretur, ab unâ ad centrum retrahitur ab altera secundum tangen:=tium directiones ~~movetur~~ pellitur; illa centripeta, haec ~~centri fuga~~ tangentialis, seu projectionis dicitur utriq. cohaesio nomen est commune virium centralium. Sic funis fundae est vis centripeta lapidis, ejusq. motus est centri fuga.

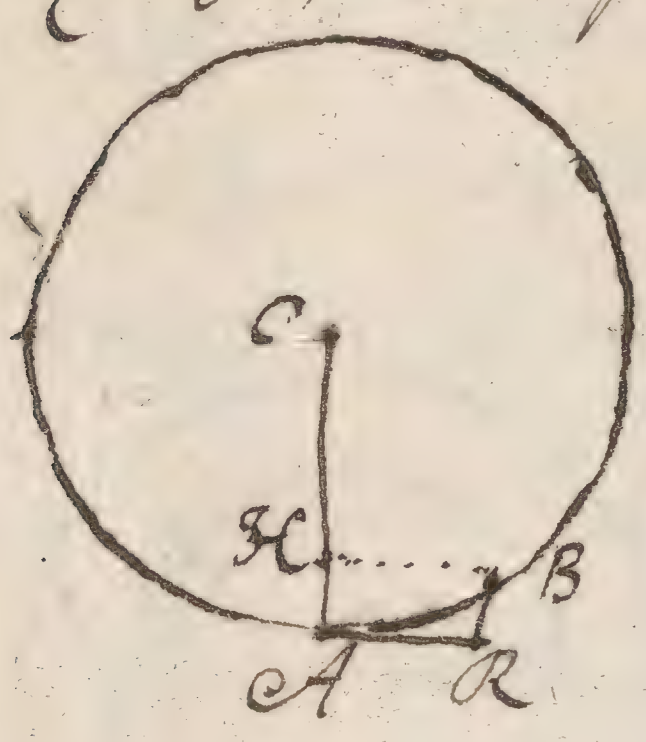
Si motu suo circularem lineam describat corpus concludimus ~~eandem~~ aequales remanere ~~ratione non~~ inter se vires centripetam & centrifugam, ob aequalitatem radiorum circuli, nam si praevaleret centripeta minor fieret radius, & major si relaxaretur. Quod videmus in Elypsi ubi si pro centro vis centripetae sumatur Elypseos centrum, vel, quod sensibile N

magis est alterum focum, videbimus radios ex hoc foco ductos incipiendo ab extremitate majoris axis foco vicinâ continuo crescere usque ad alterum extremum majoris axis quod indicat auctionem vis centrifugæ, ab hoc autem puncto decrescentes radii probant prævalere centripetam.

Generalia de his viribus Theoremata ex circulo simplicissimâ curvâ depromenda st., & facilis erit horum applicatio ad cæteras curvas. Tria consideranda hîc veniunt 1° massam corporis moti; 2° Ejus velocitatem 3° Magnitudinem radii circuli in quo movetur. Tria hæc st. Elementa virium centralium, & hinc deducendæ st. proportiones quæ exprimant qtem virium centralium.

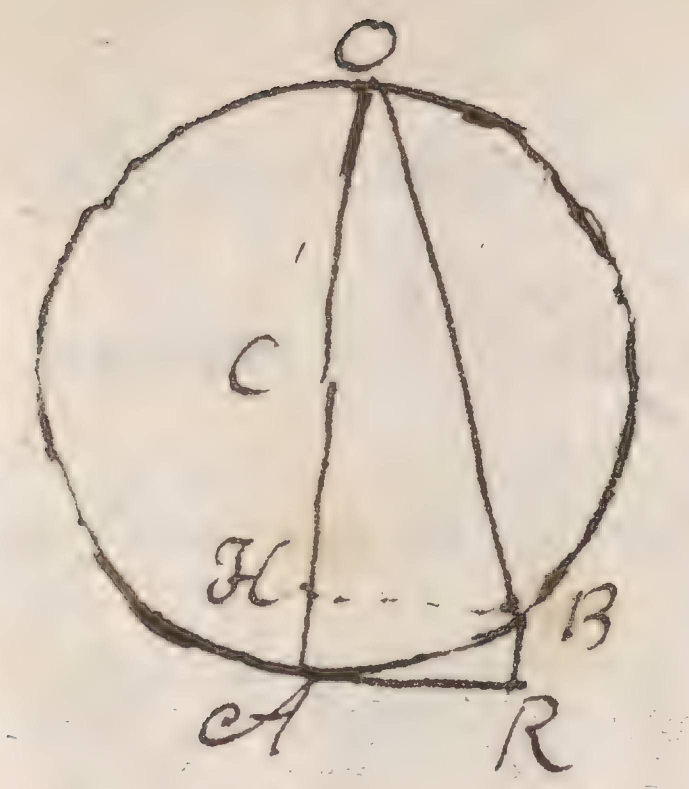
1° Vires dicimus esse in rationem simplicem & directam massarum; si enim dupla movetur massa, cum hæc partes separatæ moveri pariter possent, dupla est vis quæ simul illas movet. Nec aliam habemus demonstrationem nostræ assertionis

2° Vis centripeta est in ratione quadrati velocitatis.



Dem. Ut habeamus qtem vis centripetæ in tempore dato sic procedendum percursus sit arcus AB per hoc tempus; si sola adfuisset centrifuga vis per idem tempus secus tangentem percurrisset lineam AR, sed cum non sit in puncto R sed in B, perpendicularis BR exprimit vim centripetam per hoc tempus. absolvatur rectangulum ARBH & habebimus BR = HA; id est vis centripeta per tempus quo percurritur arcus quidam est æquali sinui verso istius arcûs; nam HA est sinus versus arcûs AB.

+ est $ar^2 = rt^2$; quapropter $ao \times hz = rm \times tz$; unde $hz : tz = \left\{\frac{rc}{rm} : \frac{ac}{ao}\right\}$. Q. E. D. Vis centripeta est igitur cæteris paribus in ratione inversâ radiorum circulorum descriptorum.

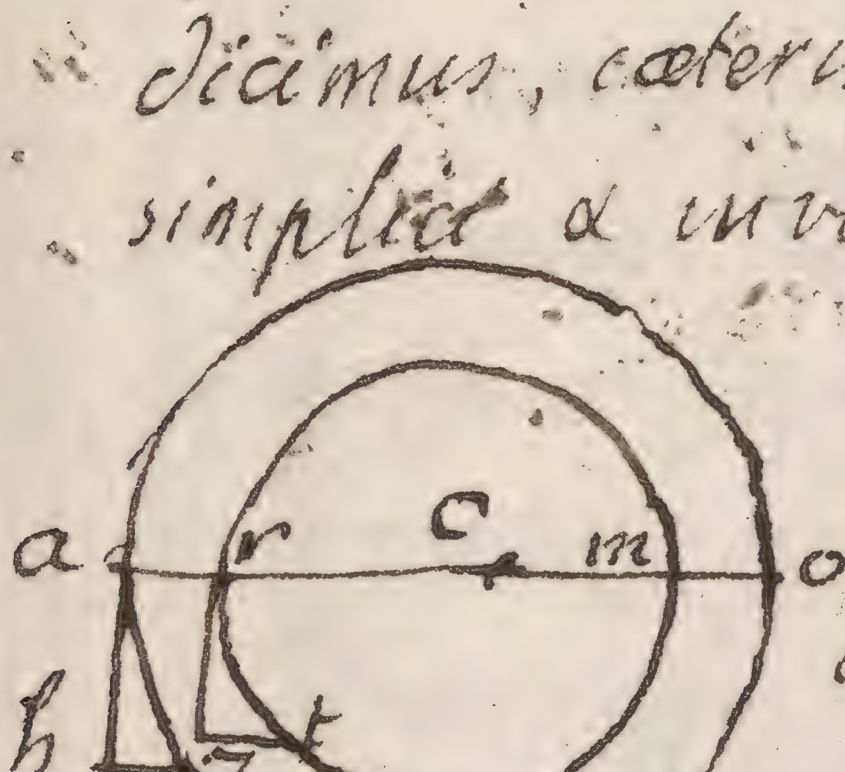


Atqui ostenditur Geometricè sinus arcuum infinitè parvorum, ut isti st. esse inter se in ratione qdra:dorum ~~sinuum~~ horum arcuum ~~angulo:rum~~. Velocitas est sicut arcus, vis sicut eorum sinus versi; ergo velocitatum qdrata st sicut vires.

Dem. Triangula OBA & HBA st. similia; alterum enim rectangulum in B, angulo ad semicirculum existente, alterum in H; utriq. communi est an:gulus OAB, ergo æquiangula st. (Corda AB cum suo arcu infinitè parvo coincidit). Deducimus hanc pportionem: $OA : AB = AB : AH$; quare

$AB^2 = OA \times AH$. Quâ in æquatione OA diame:ter circuli est qttas constans, quare AB^2 est pportionalis cum AH, nam qualicumque sit valor AB^2 æqualis erit AH multiplicato per constantem OA. Ergo vis centripeta quam exhibet AH est sicut qdratum velocitatis quam exhibet AB.

Quoad tertium vis centripetæ fundamentum, dicimus, cæteris paribus, vim centripetam ee in ratione simplici & inversa magnitudinis radii circuli.



In genere, cum minori circuli major sit curvatura ppendicularis ab extremitate æqualium arcuum in horum tangentem demissa major esse debet in minori circulo; sed en Geometrica demonstratio. Sint duo cpora massis & velocitatib. æqualibus revoluta in circulis inæqualibus rm & ao in temporib. æqualib. æquales ~~describent~~ per:current arcus, sit itaq. $az = rt$. Habemus ex præcedenti demonstratione $az^2 = ao \times hz$ & $rt^2 = rm \times tz$; sed quoniam ~~az~~ sumpserimus $az = rt$ +





Obtinuimus igitur tria Elementa vis centripetæ quam diximus esse cæteris paribus in ratione compositâ ex directâ & simplici massæ, ex directâ & duplicatâ velocitatis & ex simplici & inversa radii circuli; quod sic exhibemus: $F : f = \frac{MV^2}{D} : \frac{mv^2}{d}$.

Exemplum magnæ utilitatis hujus Theoriæ ex Astronomiâ depromimus. Ex observationibus scil. constat in Elypsibus moveri Planetas, sed eadem st. Leges virium centralium quo ad omnes curvas, adest semper vi centripeta retinens & tangentiali a centro motûs retrahens; quam utramq. cognoscere curiositate dignissimum, earumq. proportiones imprimis quia variatur hæc proportio juxta varias distantias a centro motûs, Leges & causas decrementi & augmenti illarum detegere avebant Physici.

Circa vim centrifugam non versatur difficultas; oritur enim ex 1° creatoris impulsu; planeta scil. semel vibratus in cælorum spatio ubi nulla prorsus sensibilis sentitur resistentia in perpetuum servat hanc motum impressum; verum quænam est hæc vis continuo agens, continuo renovata quæ a tangente retrahit Planetam?

Plurimas instituit Keplerus observationes de comparandis planetarum velocitatibus cum eorum distantiis a Sole omnium motûs commune centrum. Quæsivit diu & per multa tentamina quænam esset proportio, si quædam daretur, quæ esset inter planetarum tempora periodica, i.e. tempora quæ impendunt in absol-

in absolvendâ revolutione, & eorum distantias à Sole omnium Elysium foco. Tandem hoc detexit, & dixit: distantiarum mediarum cubos esse proportionatos quadratis temporum periodicorum (Distantia media est quæ versantur in extremitate minoris axis Elypseos). Hoc sic exprimitur.

$D^3 : d^3 = T^2 : t^2$.

His statutis, detexit Newtonus vim planetarum centripetam esse in ratione duplicatâ inversâ distantiarum earum a centro: si distantia sit a vis centripeta erit $\frac{1}{aa}$ & Sic calculum instituit:

Ex præcedentibus cognoscimus virium centralium formulam: $F : f = \frac{MV^2}{D} : \frac{mv^2}{d}$. Supponimus nunc massas æquales, unde adhæc redit formula $F : f = \frac{V^2}{D} : \frac{v^2}{d}$. Tempus periodicum autem est evidenter in ratione composita ex directâ distantiarum & inversâ velocitatum; eo majus impenditur tempus in revolutione quo majus est iter peragrandum, i.e. quo major est a centro motûs distantia, & & quo minor est velocitas; ergo. $T : t = \frac{D}{V} : \frac{d}{v}$.

Inde hanc Velocitatum deducimus rationem

$V : v = \frac{D}{T} : \frac{d}{t}$; ~~quarum~~ hanc rationem $\frac{D}{T} : \frac{d}{t}$ substituamus rationi $V : v$ in formula ~~fecimus~~ virium, & habemus $F : f = \left(\frac{1}{D} \times \frac{D^2}{T^2}\right) : \frac{1}{d} \times \frac{d^2}{t^2}$; idest $F : f = \frac{D}{T^2} : \frac{d}{t^2}$. Ex Kepleri observationibus est $D^3 : d^3 = T^2 : t^2$; ~~substitutione factâ exsurgit~~ ~~$F : f = \frac{D}{D^3} : \frac{d}{d^3}$~~ Divisis extremis & mediis per $D^2 T^2$ ~~fit~~ $d^2 t^2$ superest ex ultimâ proportione $\frac{D}{T^2} : \frac{d}{t^2} = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{d^2}$.

Habuimus $F : f = \frac{D}{T^2} : \frac{d}{t^2}$; ergo $F : f = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{d^2}$

† Hæc ultima demonstratio falsa est. Consequentia quidem vera est, verum falsa observatio ex quâ deducitur. Videtur ea consequentiâ admissâ ~~fluere~~ aut hypoth. fluere $V^2 : v^2 = \frac{1}{D} : \frac{1}{\partial}$; sed minime, quia non agitur de circulo

Vis centripeta est in ratione inversa quadratorum distantiarum

Hæc spectant planetarum inter se comparatorum vires centripetas; verum cum in Elypsibus moveantur Planetæ varia fit continuo uniuscujusq. vis Centripeta. Inquirendum igitur esset qtitas hujus variationis relatè ad eorum distantiam a centro motus: hoc pariter fecit Newtonus.

Ex observationibus scil. ingenere patuit velocitatem esse minorem in majori distantia; sed accuratè determinatum fuit Velocitatum qdrata esse inter se inversè ut distantias; sic $V^2 : v^2 = \frac{1}{D} : \frac{1}{\partial}$; divisione facta mediorum & extremorum per $D\partial$, habetur $\frac{V^2}{D} : \frac{v^2}{\partial} = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{\partial^2}$. Supra vidimus ~~con~~ neglecti massis vires hâc esse in pportione: $F : f = \frac{V^2}{D} : \frac{v^2}{\partial}$; sed $\frac{V^2}{D} : \frac{v^2}{\partial} = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{\partial^2}$; ergo $F : f = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{\partial^2}$. Vires st. in ratione inversâ qdratorum distantiarum ejusd. Planetæ a Sole centro motûs, in quolibet Elypseos puncto. +

De Fluidorum Motu

Fluida st. cporum aggregationes quæ nullâ aut saltem minimâ cohæsione sibi invicem adhærent.

Cognitorum fluidorum particulæ adeo st. tenues ut nullus oculus quibuscunq. instrumentis has separatim conspicere possit; verum juxta rigorem definitionis hæc non requiritur

tenuitas, sufficit tum ut cohæsione mutuâ interea careant aggregata corpora; itaq. Mundi nostri systema ut fluidum haberi potest alteri forsan longè immensiori Universo.

Fluidorum generalis distinctio hæc in duas collocat classes; sunt discreta vel continua. Discretorum partes ~~non~~ ad se invicem quâdam distantiâ amoventur; Continuorum partes sese invicem tangunt. Nobis autem in Physicâ non utendum ~~opus~~ est hâc accurratâ definitione, & debemus addere sensibilem & notabilem fluidorum particularum distantiam requiri ut discretum nuncupetur, ~~non si minima~~ ita ut unâ sublatâ non in instanti occupetur ejus locus; sit v.g. distantia inter particulas centies, millies, aut multo magis longa quam particularum dia=metri; si autem fluidum esset cujus ptes ~~ere~~ ad parvâ starent a se mutuo distantiam utut reapse discretum, continuum diceretur, continui vices gerens. Lux discreti exemplum præbet, aqua & cætera multa continua st.

Perfectum Fluidum esset illud cujus in quo nulla quoversus daretur cohæsio inter particulas, sic est certè de fluidis discretis; sed apud continua impossibile est quin quidam detur attritus a quo cohæsio quædam oriatur. In movendâ discreti particulâ uniâ superanda est ejus inertiâ ~~cohæsio~~ sed si continuum sit fluidum & inertia hujus ~~ejus~~ parti=cula & ejus adhæsio ~~adhærentia~~ cum vicinis superari debet.

1° Discreta considerabimus, eorumq. Theoriam trademus omnino momentosam quo ad gravitatem. A faciliorib. incipientes videbimus fluidum cujus omnes partes eâdem directione & velocitate feruntur, cujus sit imago grando sine vento cadens. Hujus particulas æqualiter aut uniformiter supponimus dispersas, i.e. si forte alicubi st. majores, ibi quoq. pauciores. Primum tali fluidi consideranda venit densitas qua a plurib. fontibus oriens distinguitur in partialem, numericam, & totalem. Parti~~antiqua~~ ~~autem~~ alis spectat particulas integrantes seorsim sumptas & pendet ab earum crassitie & densitate. Numerica pendet a numero partium in dato spatio inclusarum estq. igitur in ratione parum proximitatis. Totalis autem densitas fluidi ex illis pendet, estq. in ratione compositâ ex partiali & numericâ. Illius effectus erunt 1° in ratione totali densitatis.

Verum, motis ejusd. fluidi columnis, effectus erunt in ratione qdratorum velocitatum. Nam si quid. effectus producitur a velocitate ~~a~~ 1ª, & postea multiplicatur hæc velocitas per ~~a~~ 3 ~~multiplicatum~~; quo in statu, per idem tempus numerus particularum transeuntium erit ~~major~~ multiplicatus per ~~a~~ 3, triplo major erit harum particularum numerus, ergo tripla erit causa; sed simul unaquaq. particula triplâ gaudens velocitate, triplo major est ejus vis; quapropter effectus erit nuncuplus, triplus sc. per auctionem

numeri particularum, & triplus insuper per auctionem vis uniuscujusq. particulæ; erit itaq. sicut quadratum velocitatis. Et sic de quolibet numero, si m major fit velocitas, m major numerus particularum transeuntium per idem tempus, & m major uniuscujusque vis, ergo effectus mm major. Cum per Velocitates respectivas omnes effectus absolvantur in corporum collisione indifferens est an fluidum ipsum an corpus in eo natans moveatur.

Naturam ipsam particularum hujus fluidi introspiciamus. Cum omnis attractio & repulsio tandem per impulsiones explicanda sit expulsis qualitatibus occultis; cumq. fluidum ~~quo~~ dis=cretum gravificum (de quo nunc) sit omnium primarium & per quod cæterorum corporum attrac=tiones & cætera phænomena explicentur, nulla datur attractio nec repulsio proprié sic dicta inter ejus particulas. Idem dicimus de Elasticitate, quam cum non agnoscamus ut primariam corporum proprie=tatem explicamus per variam particularum combinationem, itaq. cum nostri fluidi particulæ sint longe minores quam quæcumq. cæterorum Ele=menta non sunt Elastica; ob parvitatem istam non agunt in Elementorum combinationes sed tantum in ipsa Elementa primaria quæ ideo non sunt Elas=tica; itaq. in harum particularum impactu in corpora ~~tam~~ nunquam agitur de Elasticitate.

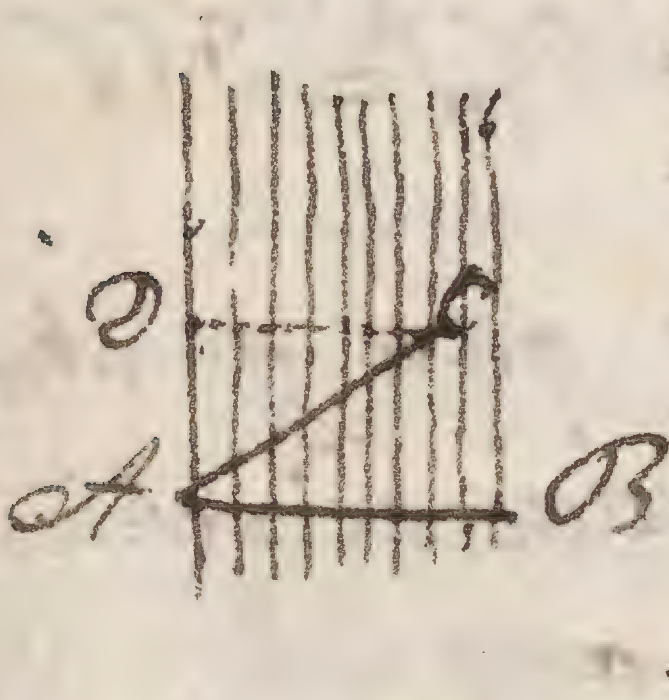
+ impactûs directi ut sinus anguli inclinationis ad sinum totum. Duabus igitur causis minuitur effectus 1° quia pauciores st. agentes 2° quia debi=liores; 1ª imminutio est ad effectum totalem ut sinus anguli inclinationis ad sinum totum, 2æ immi=nutionis eadem est ratio; imminutio totalis est in ratione composita ex duabus his imminutionibus; ergo effectus fluidi in superficiem inclinatam est ad hunc effectum in directam uti qdratum sinûs anguli incli=nationis ad qdratum sinûs toti.

Nihil suadet earum mollitiem; ergo duras omnino has habeamus impingentes in Elementa verè dura; & sic huic rei applicatur Theoria de durorum collisione.

Corpora huic fluido exposita expendemus sicut mobilia & immobilia, sicut directè percussa aut obliquè, sicut planis vel curvis terminata superficiebus, tandem sicut pluribus hujus fluidi columnis exposita.

Si in planam & immobilem incurrat fluidum superficiem perpendiculariter producet effectum proportionalem quadrato velocitatis & densitati suæ; simulq. superficiei adhærebunt verberantes particulæ, verum tanta earum supponitur tenuitas, tantaq. raritas ut nullo modo notanda sit mutatio quam hâc adhæsione dant superficiei. Si obliquè feriatur hæc superficies minuitur effectus & quærendum quânam in proportione.

Sit superficies AB verticaliter fluido exposita. Obliquè deinde fiat, situm servans AC. 1° Minorem accipit numerum particularum, qui numerus est æqualis huic quam acciperet linea CD, sed ipsa linea CD est sinus anguli inclinationis CAD; ergo 1° minuitur causa & consequenter effectus sicut sinus anguli inclinationis respectu ad sinum totum. 2° Ipsæ hæ pauciores particulæ minori gaudent vi, obliquè ferientes; vidimus quantitatem impactûs obliqui esse ad quantitatem +



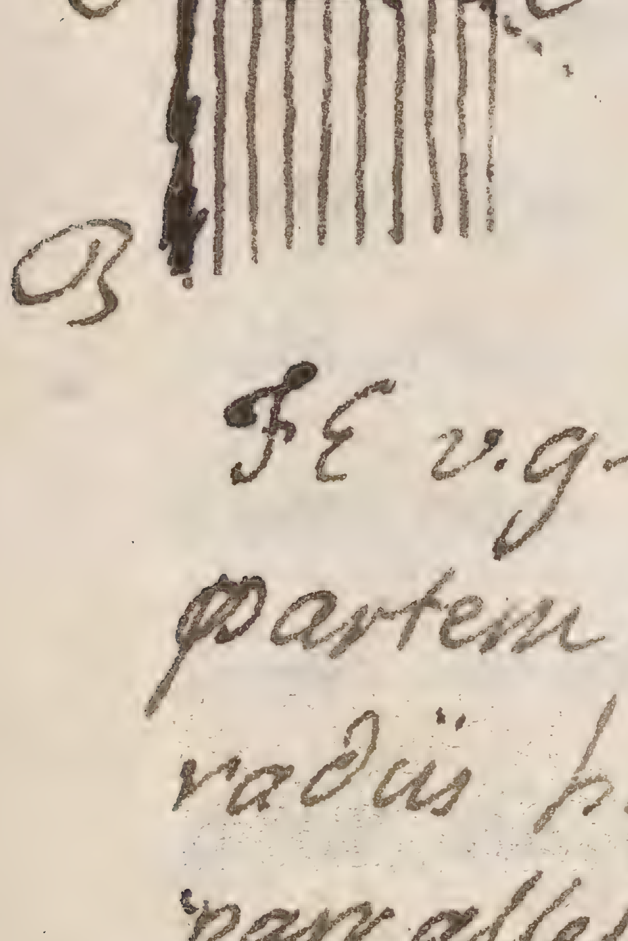
+ Attendamus lineam hanc FH esse sinum anguli FGH aut FGL; atqui angulus FGL = ang. inclinationis ECA; nam, ~~trium~~ anguli Lὰ G trianguli CGL simul sumpti aequales sunt angulo externo opposito ACE, ACE = CLG + CGL; sed angulus CGF est rectus sicut CLG, substitutio ejus fieri igitur potest & habemus ACE = FGC + CGL = FGL. Q.E.D.

Itaque per obicis resistentiam vis quâ gauderet obliqua haec superficies est ad vim quam ei relinquit obex ut sinus totus ad sinum anguli inclinationis. Detegimus supra vim quam habet obliqua superficies esse ad vim quam haberet directa in ratione duplicatâ sinûs anguli inclinationis ad sinum totum; sed insuper

Cum sinus angulorum quorum alterum est alterius complementum duobus rectis sint eidem; idem erit effectus fluidi si ferit per angulum obtusum ac si feriret per acutum illius complementum.

Sinum anguli 30° esse semi-radium, notum est. Si itaq. superficies inclinetur sub angulo 30°, aut sub 150° ob alle=:gatam rationem; perculsa vi quæ est ad totalem ~~ut quadratum~~ in ratione duplâ sinûs anguli inclina=:tionis ad sinum totum; ejus impulsio in hoc situ est ad directam ut $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2} : 1\times 1 =$ $= 1 : 4$.

Tertia est consideratio quæ in quibusdam casibus minuit obliqui impactûs vim.



Sit corpus CDE obliquè per superficiem expositum currenti AB, & sit AB obex immobilis. Vidi=:mus quod ut haberetur q^tum impactûs obliqui resolvenda erat vis totalis in directam & parallelam quarum illa tum agit. Vim igitur FE v.g. decomponimus & habemus FG ejus partem in CE agentem (Idem esset de omnib. radiis hujus fluidi) Corpus itaq. CDE viribus parallelis vi FG pulsum juxta directionem FG moveretur; sed obstat obex qui itaq. partem vis FG destruit, quam partem amis=:sam ut cognoscamus decomponimus FG in ppendicularem obici HG & parallelam FH, illa perit, superest igitur corpori vis FH. +

per obici resistentiam hæc vis eâdem in ratione minuitur, quam novam im=minutionem cum præcedentibus componen=tes habemus rationem ~~cedaneam~~ triplicatam, & dicimus: vis quâ feritur obliqua superficies quæ præterea impeditur obici parallelo currenti est ad vim quâ polleret directè impulsa ut cubus sinûs anguli inclinationis ad cubum sinûs toti. Itaq. si angulus inclinationis esset 30° aut 150° ~~cujus~~ quorum sinus est semi-radius vis hoc in casu superstes est ad vim quam daret directio verticalis ut 1:8.

Hæc observatio utilis est ad cognoscendam resistentiam quam hujusmodi currentis motui afferunt variarum formarum corpora. Sit v.g. triangulum æquicrurum, currenti expositu per verticem, movebitur ~~se~~ juxta currentis directio=nem, sed majorem afferet resistentiam ac si unico latere currenti obverteretur, quia pars vis quæ illi relinquit superficiei obli=quitas impenditur ~~ad~~ in conatibus ad contra=hendum verticis angulum, ad applicanda sibi mutuo hæc trianguli latera. Scilicet vis quæ ex alterâ parte tendit ad pellendum corpus in obliquâ directione, destruitur a vi quæ ex alterâ parte contrarium conatum edit; sic vires hæ oppositæ plani immobi=lis vices gerunt, & tunc ratione tripli=catâ superius memoratâ utendum.

Hæc consideratio utilis est ad æstimandam ~~vim~~ vim quâ movetur & quâ resistit opus quoddam huic fluido expositum vel quod in illud vibratur ~~aer vibratur~~.

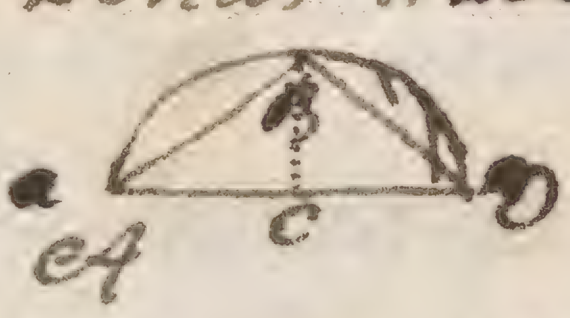
Si basis trianguli quod supponimus per verticem huic fluido expositi sit determinata & tum agatur de variandâ ejus altitudine variatâ laterum longitudine & consequenter obliquitate. Ex tribus vis imminutionis ~~rationib.~~ rationib., imminutione numeri particularum ferientium, earum vi per obliquitatem imminutione, & etiam per contrarias vires sese destruentes; ~~etiam~~ ex his, inquam, tribus rationibus prima non valet supersunt igitur duæ ultimæ, quapropter tum de quadratis utendum. Quo minor erit angulus inclinationis, eo minor erit vis; quo autem longiora erunt trianguli latera eo ~~major~~ minor erit eorum inclinatio ad fluidum, & minor eorum vis, ita ut si liceret altitudinem trianguli spectare ut infinitam, tunc infinitè parva esset inclinatio, visq. infinitè parva id est nulla

Pyramidibus applicari possunt hæ considerationes, calculando resistentiam quam experitur fluido discreto exposita pyramis; componitur scil. planis variis triangularib. in basim inclinatis. Sit 1° regularis pyramis faciebus ~~lateribus~~ æqualiter in basim inclinatis, vis quâ pollent corpuscula ferientia faciem pyramidis est ad vim quâ pollerent feri:

=entia basis partem huic faciei respondentem, ut sinus anguli inclinationis fluidi in faciem ad sinum totum; atqui hic angulus est anguli inclinationis faciei ad basim complemen=tum uni recto; quare hujus cosinus est aequa=lis sinui illius, & itaq. vis imminutio est ~~est~~ proportionalis cosinui anguli inclinationis facierum ad Basim. Sed insuper duplicanda est haec ratio ob vires oppositas sese destruentes sicut vidimus jam.

Idem dicimus de cono recto i.e. de pyramidi quae circulari basi gaudens infinitas habet facies; & semper supposita basi constanti, dicimus vim ictuum in latera coni esse ad vim in basim ut quadratum radii baseos ad quadratum lateris, nam manifeste radius baseos est sinus anguli inclinationis cum latus est sinus totus; itaq. vis agens in convexitatem coni decrescit inverse ut quadrata laterum.

Probavit Newtonus sphaeram pati ~~resistentiam~~ actionem quae est dimidia pars ~~resistentiae~~ actionis quam pate=retur plana superficies magni sui circuli ideoq. haec actio eadem est ac illa cui expo=neretur conus ~~haec~~ in hemisphaerio inscrip=tus, nam



~~actio~~ actio in conum ABD est ad actionem in ejus basim ut $AC^2 : AB^2$; sed $AB^2 = AC^2 + BC^2$, & ob aequicrurum triang. $AC = CB$ ergo $AB^2 = 2AC^2$; quo valore quadrati AB substitu=to in proportione, habetur $= AC^2 : 2AC^2 = 1:2$.

Cum sphæræ superficies sit qdrupla superficiei magni ejus ~~sph~~ circuli, hæmisphærium erit du=plum; itaq. duplicatâ superficie, subduplica=tur impactuum effectus. Sed altiores de hâc re indagationes amandamus ad tempus ubi de va=cuo sermo erit.

Problema curiosum inde exortum est: quænam se=danda esset forma solido ut minimam experi=retur resistentiam motum in fluido. 1.° Newtonus suppositâ basi circulari detegit figuram apicis quo obtegi debebatur ad minimam experiendam resistentiam; cujus solutionis omissam dedit ~~solu~~ demonstrationem Marchio de L'Hopital aô 1699. Sed in commentariis Academiæ Parisiensis anni 1733 generalissimam solutionem dedit Bouguerus, datâ quâcumq. basi, quacumq. fluidi impellen=tis directione. Quæ solutio fit maximi momen=ti in navium constructione, hujus enim ope maxima dari potest navib. velocitas. Verum difficiores plerumq. sunt applicatu ad praxim hæ solutiones Mathematicæ, quia nituntur hypothesibus Mathematicis quoq., supponitur fluidum vel perfectè discretum aut continuum, vel omni elasticitate exutum, vel nullâ impedi=tum viscositate; præterea attendendum est in navium constructione ad cæteras considerationes, ad capacitatem navis, ad soliditatem, &c. Cætera de discretis fluidis dicemus loquentes de gravitate.

Continuorum autem fluidorum partes sese mu=
=tuo tangentes cohæsione quadam alligantur;
ideoq. corpus per illud transiens præter ~~port~~
resistentiam ex particularum inertiâ ~~cohæsione~~ insuper
superandam habet quæ oritur ex cohæsione ~~sit~~;
~~hocq. resistentiâ (datâ absolutâ fluidi cohæsione)~~
~~proportionali est numero partium quæ se=~~
~~=jungi debent; ideoq. metitur illam spatium~~
~~in hoc fluido percursum. Hæc metiendi~~
~~ratio inservire potest cum non agitur de~~
~~magnis differentiis inter Velocitates corporis hoc~~
~~fluidum penetrantis, sed quoniam vis cohæ=~~
~~sioni sit proportionalis tempori perquod in~~
~~illam agitur, cum velocitas sejungentis corporis esset~~
~~maxima, minimus esse tempus per quod hanc~~
~~cohæsionem vinceret, ideoq. minima cohæsio.~~
Errore ~~[illegible]~~ crederemus sicut s'Gravesande & d'Alembert veloci=
tati proportionatâ esse cohæsionem; sed juxta Newtonum
tempori est proportionalis. Sint plures cohærentes
X sejungendæ partes, si lente corpus sejungens illas
penetret, diutius earum cohæsioni expositum major
ejus consumetur vis; si autem per instantulum
penetrarentur particulæ, per instantulum agentes
vis portiunculam absumerent. Itaque si ~~p~~ mi=
=nutum unum impendat corpus in sejungendis duab.
particulis, & alterum per hoc idem tempus centum separet,
eadem erit resistentia ex cohæsione quam utrumq. ~~utr~~ patietur; nam
cohæsio exhiberi potest sicut successivi ictus qui vim
absumunt corporis quod cohæsionem vincit, illiq.

vii consumptio proportionali est numero ictuum, qui numerus tempori proportionali. Sic homo pluviæ expo=situs lentè citove incedat per idem tempus eumd. accipiet guttarum numerum. Si duplicetur velocitas corporis fluidum cohærens penetrantis, (tempore ō mutato) duplum offendet numerum particularum, sed subduplam experietur difficultatem in unâquâq. sejungendâ, ergo difficultas totalis eadem remanebit.

Numerus particularum a quo fit cohæsio est sicut spatium percursum, difficultas in earum separatione est inversé ut velocitas; labor totalis est igitur $= \frac{s}{v}$ sed $\frac{s}{v} = t$. Ergo quocumq. modo res consideretur resis=tentia quam affert cohæsio est sicut tempus.

Corporum forma nihil mutat in resistentiâ quam a fluidorum continuorum cohæsione experiuntur, nam numero partium sejungendarum & tempore eisdem remanentibus cum per apicem ac cum per basim fluidum a cono fenditur eadem est resistentia. Hoc confirmatur exemplo; si corpora æquali massâ & velocitate ~~in ar~~ sed diversâ formâ in argillam injicia=antur, eædem deprehendentur excavationes.

Quo ad resistentiam ex inertiâ ortam differentia est magna apud hæc duo fluidorum genera. Nam ostendit Newtonius demonstratione quæ nunc nos non competit, ostendet duplo minorem esse continui fluidi ex inertiâ resistentiam cæteris paribus.

Cum superficierum obliquitas non mutet actionem fluidi altitudo & forma apicis determinatam basim tegentis

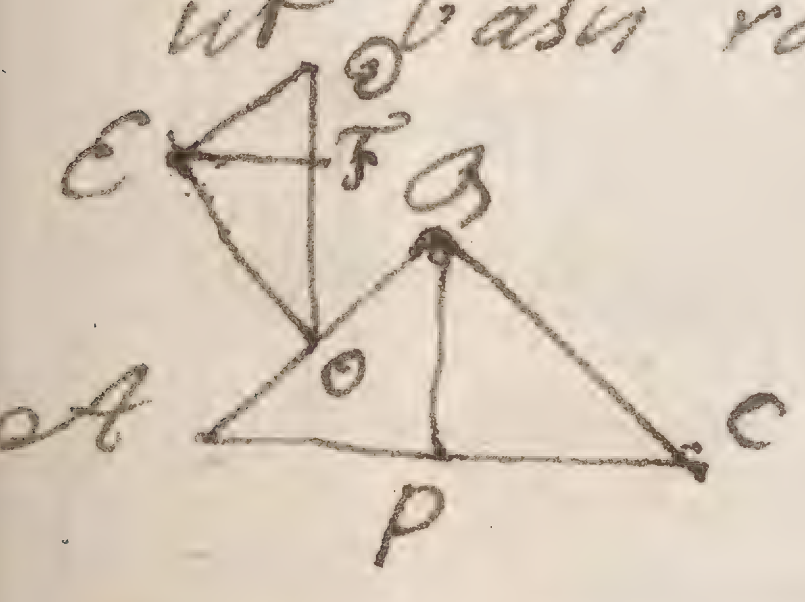
* Les resultats de cet article de s'Gravesande ont été trouvés faux par les experiences de Mr le Chevalier de Borda; publiées dans les Mém. de l'Ac. R. pour 1763 et 64. Il a trouvé que la resistance qu'éprouve une sphère mue dans l'eau est à celle de son grand cercle comme 2:5. Il a trouvé aussi que les resistances croissoient comme le quarré des vitesses et en plus grande raison que les surfaces; il a encore vu qu'une sphère à moitié plongée dans l'eau éprouvoit plus de resistance que lorsqu'elle étoit toute entière plongée dans l'eau, ce qu'il attribue à l'accumulation de l'eau à la proue et au creux qui se fait à la poupe.

linea AP est AP × AB; hæ vires st. inter se uti AB × FO : AP × AB = FO : AP. Triang. ABP & DEO st. similia, utrumq. rectum & ang. D = ABP ob parallelas AB, DE; & DO, BP; & quia DO = AB, triang. st. quoq. æqualia. Triang. EFO est simile triang. EOD & consequenter triang. ABP; quare FO : AP = EO : AB; atqui EO = AP, ergo, FO : AP = AP : AB. Vires quâ pelluntur lineæ st sicut FO : AP; ergo sicut AP : AB Q.E.D.

Verum non attendit hic s'Gravesande ad continuorum fluidorum proprietatem premendi æqualiter quaquâ versum, æquè lateraliter ac perpendiculariter, quare vis parallelâ DE non perit, sed AB eumd. effectum edit ac EO si supponatur EO = AB; vi autem EO pars amittitur EF, superficies planas comprimens, superest FO; vires erant igitur sicut FO × AB : AB × AP = FO : AP; sed si EO = AB erit FO = AP. Sic in conclusionem Nëwtoni incidimus

indifferens est quo ad resistentiam; etenim cpus in canali inclusum in quo fluit quodd. fluidum pellitur a vi quæ est sicut qttas fluidi inter=cepti, & eadem est hæc qttas quæcumq. sit cpori forma, basi eâdem stante

S'Gravesande econtra voluit demonstratione Geometricâ evincere sphæræ ~~&~~ coni resistentiam in fluido continuo esse duas tertias partes resisten=tiæ quam experiretur ejus magnus circu=lus. * Videamus hæc de Cono demonstrationem, qua contendit coni resistentiam esse ad basis resistentiam ut basis radius ad coni latus.



Neutonus dicit easd. esse AP & AB resistentias & s'Gravesande dicit esse in ratione longitudinis AP ad longi=tudinem AB.

Vi absoluta fluidi repræsentetur lineâ AB; ejus vim in nomalem lineam AP erit AB×AP, quia in singulis punctis lineæ AP aget vis AB, cujus effectus est igitur sicut numerus punctorum multiplicatus per vim absolutam quæ in singulo agit: erigatur DO = AB & secundum fluidi directionem; singula lineæ AB puncta sicut punctum O percuti=entur vi æquali DO; sed si resolvatur DO in DE & EO, DE parallela non aget, supererit EO; pars autem vis EO impensa in applicandis sibi invicem superficiebus perit, hæc pars amissa est EF; quare tum FO superest cpori. Vis integra quâ pellitur linea ~~superficies~~ AB erit AB×FO; & vis qua pellitur +

+

Observandum quod accuratissime loquendo non debet dici resistentiam totalem proportionalem quadrato velocitatis initiali; ~~quia~~ verum quidem est resistentiam quae ~~percipitur~~ datur primis momentis esse proportionalem huic quadrato, sed cum hac ipsa resistentia ~~e~~ retardatus fuit motus, minor evadit velocitas unde varia est resistentia tunc existens.

Duo observanda veniunt de nostro modo consi=
=derandi fluida continua. 1° Illa considera=
=mus ut libera in spatii immensitate, vel undiq:
compressa aequaliter, nam si de unicâ ageretur columna
res diversissima esset; nam supposito vase per
foramen in infimam partem aquam emittente,
fluit aqua rapiditate proportionata altitudini aquae
in vase; ita ut si longus adjiciatur huic foramini
tubus longè-celerius defluet aqua. 2° Supponimus
corpus immersum omnino in fluidum, nam
si nataret res diversa esset; ex sententiâ Newtoni
quam amplectimur, formam corporis indifferen=
=tem esse quo ad resistentiam, sequeretur formam
proræ indifferentem esse navi; sed natat navis
non immergitur, & sic elevatur columna aquæ ad
anteriorem partem & econtra excavatur ad posticam,
quare vincendam habet resistentiam quam ei
affert hæc columna pellenda dum etiam a tergo
non sustinetur, & cum harum columnarum magni=
=tudo a navigii forma determinetur hæc non est
indifferens.

Corpus igitur motum in fluidum continuum
duplex experitur resistentiæ genus, alterum ex
viscositate tempori proportionatum, alterum ex inertiâ par=
=ticularum velocitatis quadrato proportionatum.+ In
~~solo~~ experimento unico scire non possumus quaenam
sit pars resistentiæ totalis alteri generi debita, sed
ex duobus experimentis cognoscitur. 1um Corpus cum
velocitate 1 motum amittat 4 motus gradus. 2um
per idem corpus cum veloci: 3 amittat 28. In 1° casu
jactura ex inertia sit x, ex viscositate $4-x$; cum

jacturæ ab inertia sint in rate quadrat. velocit. si cum velocitate 1 amittitur x cum velocitate 3 amittetur $9x$. In 2do igitur casu jactura ex resistentia est $9x$, jactura ex vis contate eadem est temporib. æqualib., erit itaq. in 2do casu $4-x$, & duæ hæ jacturæ $9x+4-x=8x+4$ erunt æquales jacturæ integræ, i.e $8x+4=28$, $x=3$. Quod ostendit priori in casu inertiam $\frac{3}{4}$ partes jacturæ integræ effecisse & in 2do casu $\frac{27}{28}$. Et videtur quam male dictum sit viscositatis effectum velocitati proportionatum esse nam hic videmus cum velocitate 1^{a} viscositatem quartam partem resistentiæ totalis (produxisse), & cum tripla facta est velocitas, cohæsio $\frac{1}{28}$ partem effectus totalis produxit.

Omnia quæ diximus spectant fluidum incompressibile, nam si comprimi posset computationes essent multum difficiliores; nec novis difficultatibus eget hæc Theoria.

De Vacuo.

Quæstio est an detur Vacuum, Inane? seu an sint loca, spatia corporib. destituta? Plenistæ contendunt vel minima universi loca a corporibus occupari. Vacuistæ volunt esse spatiola & forte immenso numero corporibus destituta.

A longo tempore inter Phos agitata est hæc questio. Plato & Aristoteles planum docuerunt. Contrariam sequuti st. partem atomistæ. Tota Cartesii schola pro pleno pugnavit. Leibnitius juvenis vacuum admisit, sed condito Monadum systemate graviter plenum tuitus est. Newton multis probationibus vacuum admisit.

Observandum est nullum esse medium inter utramq. sententiam; quia qui vacuum rejiciunt nituntur ratiociniis Metaphysicis quae summum rigorem admittunt, atque absolutè falsa vel vera; & si semel admittitur vacuum, aeque facile admitti debet immensum ac minimum.

Leibnitius ex continuitatis lege plenum probare tentat, dicens quod si esset vacuum inter duas particulas saltus daretur inter has, quod abhor=
=ret a rerum natura juxta eum, sed juxta eum solum. Dicebat insuper à Creatore injectam fuisse in Mundo maximam possibilem Monadum summam, si etiam daretur alicubi locus vacuus, esset locus ubi DEUS suam gloriam non manifestaret, quod absurdum. R. Si totum opus minus per=
=fectum esset admisso vacuo, certè DEUS suam gloriam non patefecisset introducens plenum ab=
=solutum; & si, ut contendimus, motus non fieri possent in pleno, necessario ad perfectionem Universi requiritur vacuum. Sed omnes rationes in gratiam vacui quae ex motu desumuntur nihil valent contra Leibnitium.

Cartesiani dicentes, (quod falsum jam evincimus) extensionem sufficere ad constituendum corpus, ex=
=tensione ubiq. existente, ubiq. existere volebant corpus.

Dixerunt, ridiculis subtilitatibus, si nihil est vacuum inter 2 corpora, nihil est inter illa, sed si nihil est, sese contingunt, ergo nullum est vacuum. Vacuum, extensio non absolute dici potest nihil.

Dicunt in pleno fieri motum, glandem v. g. moveri in vase aquâ pleno & bene obdurato. Sed non est in hâc aquâ plenum perfectum.

Lucretius plura argumenta pro vacuo attulit L. I. v 330 & seq. - 1° Dicit si non est vacuum non fieri potest motus, quia motus est loci mutatio, ergo cpus quod ~~...~~ novum occupat locum expulit illud qd hunc locum occupabat, & expulsum ~~...~~ aliud expulit, tandem sistendum est in cpus quod intrat in spatium qd non occupabatur; si enim omnia essent plena ~~...~~ undiquaq. resistentia ~~experietur~~ adesset quæ motui obstaret. Quod argumentum de motu rectilineo optimum est ~~argumentum~~. Responderunt Vacuista particulas ab anteriori facie pulsas, alias pellere quæ vacuum a tergo fieri non sinunt. Regerimus 1° has suppositiones omnino gratuitas, sed 2° impossibiles quia quanta=cumq. sit harum particularum tenuitas ~~...~~ non est nulla ~~notabilis~~, cumq. cpus progressum est longitudine semi diametri particulæ unius, non adhuc potuit ~~ult~~ particula quæ ab aliis pellitur implere hoc vaculum. Quam objectionem ut vitarent dixerunt non eam spectare motum circularem, & circulum integrum posse moveri nullo existente vacuo inter ejus particulas, voluerunt deinde oes motus esse curvilineos & omnem rectam quam describere videtur cpus radium esse ~~...~~ arcum maximi cujusdam circuli ~~...~~ cujus peripheria tota movetur. Sed quid dicendum de hac tam gratuitâ hypothesi, de immensitate qttis maæ movendæ ad producen=-dum minimum rectilineum motum; sequeretur inde motum circularem longe faciliorem esse nobis quam directum, ni hoc maa resistentiâ destinatur quod ~~...~~ alienissimum est a nostris ideis de cpore. Hi circuli immensi & innumeri sese mutuo

+ vel negant existentiam particularum planarum, dicentes omnes esse curvas, ita ut cum contactus fiant tum per puncta, nunquam absit media pars vacua.

intersecarent & impediretur sic eorum motus.

~~Dicunt exactum fit~~ 2um hoc est Lucretianum argumentum: si duæ laminæ applicantur sibi invicem & subito divellantur fit inter eas vacuum, nam quacumq. sit maæ subtilis velocitas, ejus translatio est ~~tota~~ successiva & ~~cum~~ antequam ab extremitate adveniat ad medium est vacuum. Respondent ob summam corporum porrositatem non a latere sed a tergo vel ab anteriori parte advenire fluidum quod spatium inter laminas implet. Sed tunc loquemur tum de spatio quod fit non inter duas laminas in totum sed inter particulas solidas quæ hic dantur. Respondent insuper non subito ~~ex~~ disjungi has laminas, sed successive ita ut 1º margines divellantur & postremo medium donec hic affluerit maa subtilis; sed hoc responsum introducit flexibilitatem apud Elementa corporum quam non agnoscimus. +

3um Non bonum tamen ~~caeca...~~ argumentum sumit ex ponderum varietate; si, inquit, idem volumen levius sit quam alterum in illo rarior est maa ergo vacua. Sed respondent corporum pondera non pendere a maâ subtili illa implente, sicut retis pondus immersi non fit ex aquâ poros implente.

Newtonus experimenta instituit valida. Observavit accurate resistentias quas patiebatur pendulum variis in fluidis ~~mot~~ oscillans; & vidit resistentiam esse proportionalem fluidi densi=tati seu ponderi; dixitq. resistentia est proportiona=li numero particularum, sed resistentiâ ponderi proportionalem invenio, ergo verum est varietatem ponderum, vario particularum numero deberi.

Huic Newtoni argumento duplex dant respon=
=sum; Dicunt 1° resistentiam oriri non a densi=
=tate sed a cohæsione, ita ut motui penduli magis
resistat oleum quam aer quia magis cohærent
olei quam aeris particulæ. Rejerimus resistentiam
quam affert cohæsio minimam esse respectu resis=
=tentiæ ab inertiâ allatæ; quod probatur variis
experimentis in eod. fluidum variatis velocitate &
tpore & cum notum sit hanc a cohæsione resisten=
=tiam tpori pportionalem esse, non videtur resis=
=tentiæ totales tporib. pportionales, ergo magna
ejus pars non soli cohæsioni debetur. 2° Respondent
inertiam non esse maæ pprietatem generalissimam;
sed esse maam subtilem poros implentem omni
inertiâ destitutam. Atqui quomodo concipitur
cpus non resistens, illud Ens cporeum dici non
mereretur; & insuper inutile esset omnino in
naâ, nullaque illius ope explicari possent phæ=
=nomena

Newtonus insuper dixit qd si omnia plena essent,
fluidum implens cporum meatus; esset fluidum
absolutè continuum in quo moveri deberent
omnia; quo autem in densissimo medio motûs
continuationem impossibilem ostendet. Geometricè
demonstravit cylindrum motum axi parallelè in
continuo fluido ubi viam percurrit quater
magis ejus axe longiorem amisisse vim quæ est
a 8 totam vim quæ requiritur ut ejus motus pro=
=creetur vel sistatur sicut est densitas fluidi ad
cylindri densitatem. Quo ratiocinio ad sphæram
applicato, patet quod cum sphæræ soliditas sit

duæ tertiæ partes soliditatis cylindri ~~[illegible]~~ circumscripti cumq. eamd. ac cylinder ejusd. diametri in fluido continuo experiatur resistentiam, ~~ex~~ minore existente massâ, minor erit vis ad continuandum motum ergo majorem amittet q^{tem} motûs, quæ erit ad jacturam cylindri ut 3:2. Minorem ideo sphæra quam cylinder viam percurret ut jacturæ sint æquales, quæ viæ erunt sicut eorum densitates, itaq. si quater ~~d~~axim suum percurrerit cylinder, sphæra percurret diametri octo tertias partes ut ejus jactura sit ad totam vim requisitam ut densitas fluidi ad densitatem sphæræ. ~~Cum in systemate pleni~~ et Supposita densitate sphærulæ quæ in fluido hoc subtili movetur ~~et~~ ead. ac fluidi densitas, totum motum amisisset sphæra antequam quater superaret diametri longitudinem. Ideoque motûs continuatio in pleno impossibilis. Observandum insuper quod juxta hoc systema nullus sensibilis esset motus; nam omium corporum densitas fere nulla est respectu ad densitatem illius fluidi. Jam rejecimus responsum quod dant partem esse m̄aæ resistentiâ expertem.

Sit arenæ acervus, m̄aâ subtili implentur interstitia; si subito agitetur acervus interstitiorum forma mutabitur, & quomodo verosimile est ut subito inveniantur particulæ quarum forma congruat cum novâ interstitiorum formâ: hoc sustineri nequit, nisi actualiter in infinitum divisa sit materies.

Concludamus esse in n̄aa vacuum, quo admisso sequetur maximum esse illud vacuum.

Quænam est nãa illius vacui, seu spatii an est Substantia, an Modus, an mera Relatio? Quis volet hæc scrutetur.

De Gravitate

Gravitas est ꝓprietas ꝯporum generalissima. Consistit in dispositione ad accedendum ad se invicem. Nunc ejus non inquirimus causam sed tũm phæno=mena expendimus.

Phicæ observationes illam viderunt extendi ad oĩa ꝯpora, ad minimas ꝯporum ꝑticulas & cælestia ꝯpora; verum inprimis innotescit inter terrestria quæ cum aliquantulum crassa st., tendunt ad terram & dicuntur gravia. Primum hanc terrestrem gravitatem examinabimus, deinde ad generalem ascendemus, tandem in causam inquiremus.

Cum ꝯpus sibi ipsi permittitur remotis obstaculis fertur versus terram; si obstacula hunc casum impediunt, exercet in obstaculum pressionem vi eâdem ac illâ qua caderet, quod patet in fune, elaterio tensis, in mollibus complanatis per pressionem ꝯporis tendentis ad terram.

Aliquando effectum contrarium ascensum scil. gignit gravitas, cum gravior lanx altera sursum tollit, cum ꝯpora immersa in fluidis specificè gravioribꝰ. quam se ascendunt ut lignum in aquâ, fumum in aere, quia particulæ fluidi majori vi quam hoc ꝯpus deorsum tendentes, locum infimum hunc eunt occupatum, sic sursum pellitur ꝯpus istud.

Volebat Epicurus ubiq. eâdem esse gravitatis direc=tionem & lineis parrallelis ubiq. ad terram (quam dicebat planam) tendere ꝯpora varia; verum ꝯporibus tendentibus ad centrum

terræ, item in proximis locis & sensibiliter eorum parallelæ st. directiones.

Hæc proprietas est universalissima & æqualis omnibus in corporibus; si flamma, ignis ascendere semper videantur causa est aeris pondus majus quam suum. Quod probatur ex eo quod in vacuo non amplius ascendant hæc corpora. Æqualis est insuper omnib. particulis, quod statim experientiæ repugnare videtur nam variis velocitatibus decidunt corpora; sed en causa: Corpora in aere decidentia superandam habent resistentiam ex aeris inertiâ & cohæsione quæ resistentia motum retardans proportionalis est numero particularum movendarum & sejungendarum, qui numerus est etiam proportionalis superficiei corporum motorum in aere; ergo corpora resistentiam patiuntur in ratione superficiei suæ. Sit cubus quâdam velocitate decidens, dividatur in duas partes majorem habebit superficiem eadem massa, ergo majorem experietur resistentiam & tardius cadet, sic explicatur differentia velocitatis variorum frustorum ejusd. corporis. Varii autem generis corpora variâ velocitate cadunt quia magis porrosa cum quantitate massæ minori majorem exhibent superficiem. Experientia etiam hoc probat nam omnia corpora in vacuo eâdem omnino cum velocitate decidunt. Etenim si singula massæ pars eâdem polleat gravitate, eâdem cum velocitate unaquæque decidet, sive sola, sive cum paucis aggregata, aut cum multis. Aeris igitur tribuenda phænomena quæ contradicunt nostræ theoriæ gravitatis, aer scil. resistentiâ suâ variam producit velocitatem cadentium, & pondere suo ad ascendendum semper cogit quædam corpora. Nam hæ

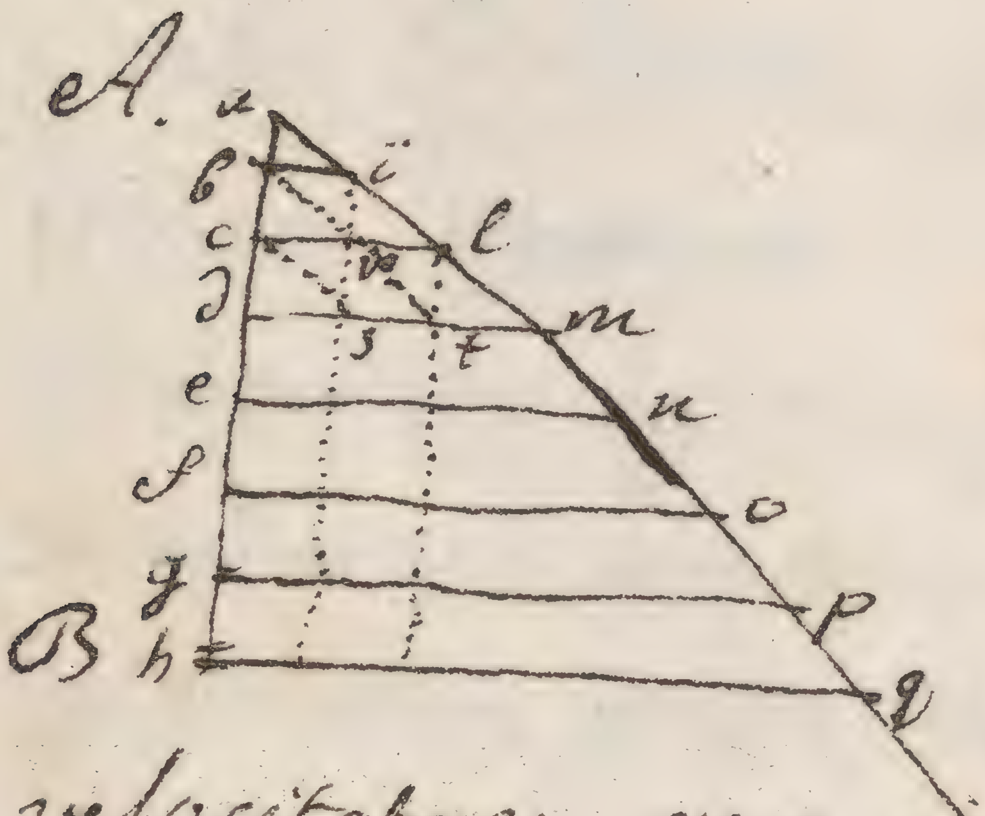
differentiæ non observantur in vacuo & si lentè reddatur aer differentia hæc 1° apparet & augetur quo densior fit aer.

Erroneam igitur judicamus Aristotelis sententiam qui varia corporum pondera ~~tribuebat~~ explicabat dicens, materiæ partem alteram naturâ levem esse, alteram gravem & ex ~~his~~ harum partium variâ misceâ varia oriebantur corpora. Nostram opinionem expressimis verbis defendit Lucretius L. 2. v. 184 &c.

Supposuimus gravitatem proportionalem esse materiæ quantitati; quod nullatenus est evidens, poterit esse superficiebus proportionatam aut aliam quamvis habere proportionem. Verum stat in mente Philosophorum inertiam corporum esse proportionalem massæ, videruntq. corporum pondera eorum inertiæ proportionata, unde concluderunt quantitati materiæ quoque proportionata esse pondera; sic cum duplum datur auri pondus, reverâ dupla datur auri quantitas. Attamen observandum hanc esse Physicam non Mathematicam veritatem; experimenta hoc ostenderunt, sed tantum dant experimenta approximationes non accuratas ~~[illegible]~~ veritates; in quocumq. pondere ponderando error fieri potest unâ centesimâ millesimâ saltem, quia in parvis ponderibus differentiæ sunt insensibiles, & in magnis attritus & flexibilitas machinarum errorem adducit. Igitur dicendum tantum sensibiliter stare hanc proportionem ponderum cum materiæ quantitate.

Delabuntur corpora velocitate non uniformi, sed continuo accelerata; quia gravitas agit æque in motum ac in quiescens; & corpora cadentia conservantes velocitatem semel acceptam, novos rursus accipiunt gradus velocitatis continuo, a continuâ gravitatis actione, sic

~~continuo~~ acceleratur semper velocitas eorum; quod trianguli ope commodè repræsentatur. Linea AB



repræsentet tpus casûs corporis divisum in tpuscula infinite parva ab, bc, &c, in singulum divisionis punctum erigatur perpendicularis quæ representet velocitatem quæ existit per hoc instantulum ut bi, cl &c; spatium percursum erit productum ex velocitate & tpore; erit igitur per tpus ab proportionale rectangulo confecto ex ab & bd. Verum ut adhibeatur ~~bi~~ ~~bi~~ rectangulum falsa fit suppositio scil. velocitatem eamd. esse per totum tempusculum, ~~quod f~~ cum autem insensibiler crescat, melius repræsentatur hoc spatium per triangulum abi. In secundo instantulo habebit duplam velocitatem cl & spatium percurret triplum bilc, quia initio hujus instantuli habet velocitatem bi integram quâ motum percurret spatium birc duplum spatio aib & insuper novo acquisito velocitatis gradu percurret spatium æquale spatio quod percurrit cum unicum habebat gradum; i.e. irl = aib; in totum igitur per secundum momentum percurret bilc = 3 aib. In tertio momento duobus quos habet velocitatis gradus tertius addetur, & quintuplum erit spatium percursum, nam conservans semper velocitatem cl per hanc percurret cltd = 4 aib, & per novum gradum acquisitum, ltm = aib. Similiter probaretur per tpus quartum percursum esse spatium septuplum; in genere per sequens instantulum percurret tot spatia quot per præcedens & duo insuper. Sic spatia sequentur progressionem numerorum imparium, 1, 3, 5, 7, 9 &c.

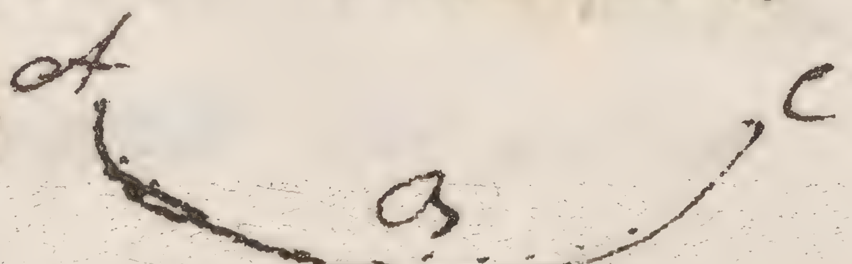
Velocitates acquisitæ st. sicut tempora casûs.

& spatia percursa sicut tporum vel velocitatum fina=
=lium quadrata quod arithmetiâ & Geometricè demon=
=trabo. Vidimus spatia sequi ~~pp~~ progressionem nume=
=rorum imparium; ita ut tempora sint sicut numeri
terminorum hujus progressionis & spatia sicut horum
X terminorum summa; atqui semper quot ~~quot~~ sint termini,
quadratum eorum numeri est æquale eorum summæ;
& sic quadratum temporis est ~~æquale~~ pportionale spatio percurso.
Dem. sit m numerus terminorum illius progres=
=sionis 1, 3, 5, 7 &c.; 1 erit 1us terminus, x ultimus
summa erit $\frac{m+mx}{2}$. determinemus x. In
progressione numerorum naturalium ultimus est æqua=
=lis numero terminorum. In progressione nostrâ
imparium numerorum deficiunt m−1 termini ut
sit numerorum naalium progressio, nam essent
interpollandi numeri pares inter ~~eosdemque~~ singulos terminos
cumq. sint m termini, st. m−1 loca inter eos.
Factâ interpollatione erunt 2m−1 termini in
totum & ultimus æqualit 2m−1; sed hic ultimus
idem remanet sublatis paribus numeris inter=
=pollatis; ergo x = 2m−1; quem valorem substitu=
=amus in formulâ exhibente summa terminorum
$\frac{m+mx}{2}$ & habebimum $\frac{m+2mm-m}{2}$ = mm. Cum
itaque summa terminorum istius progressionis sit
qdratum numeri terminorum; spatium percursum
~~numeris expressum~~ erit æquale qdrato tporis, supposito
spatium 1 percurri in tpore 1°.
Geometria deinde docet similium figurarum areas
esse sicut homologorum laterum qdrata; ita ut
Vid. praced. fig. area aen : area ahq = ae² : ah². Sed areæ repræsen=
tant ~~tpora~~ Spatia, & lineæ ae & ah tpora; ergo spatia st.
interse ut tporum qdrata. Cumque finales

velocitates sint temporibus proportionales; erunt quoque spatia proportionata quadratis velocitatum finalium.

Ex inspectione nostri trianguli patet quoque quod si per tempus æquale tempori lapsûs corpus pergeret cadere cum velocitate eâdem ac velocitas finalis duplum percurreret spatium; nam loco trianguli quod jam percurrit percurreret rectangulum duplum.

Eadem est regula sed inversa de corporum ascensu in corpus projectum in altum continuo agit gravitas, & continuo minuit velocitatem donec omnem abstulerit & tunc recidit; & recidens transit per omnes gradus velocitatis per quos transiit ascendens, ita ut velocitas ejus finalis sit æqualis velocitati initiali quam ascendens habebat; itaq. si caderet in planum elasticum & aeris nulla erit resistentia ascenderet & descenderet per infinitum. Cujus motûs perpetui umbram habemus si per canale curvum



ABC corpus moveatur & decidens ex A ascendet fere ad C & sic per longum tempus oscillabit donec attritus & resistentia hauserint omnem motum.

Theoriam nostram de gravium lapsu experimenta confirmarunt, corpora ex altis turribus projicientes & exacte tempus lapsûs supputantes, deducta aeris resistentiâ viderunt quæ docuimus; deinde accuratiora adhibuerunt experimenta ope planorum inclinatorum & oscillationum. Patuit corpus libere decidens per minutum secundum percurrere 15 pedes, 1 pollicem, 1 lineam cum $\frac{7}{9}$; quib. fractionibus neglectis cum summâ acribeiâ non opus est dicimus tantum 15 percurri pedes. Cum per secundum mo-

=mentum triplum percurratur spatium, percurrantur 45 pedes; per tertium, 75; per 4, 105 &c.

Nunc solvere possumus problemata quae proponerentur de gravium descensu. Verb. gr. Quot per sex minuta 2da pedes percurrerentur? Temporum quadrata sunt spatiis proportionata ergo $1^2 : 15 = 6^2 : x$; $x = 15 \times 36 = 540$.

Si decidit ex 6000 pedib. per quot minuta 2da ~~in~~ cadet?
~~Cum~~ Eadem ratione, cum spatia sint quadratis temporum proportionata, erit $6000 : xx = 15 : 1^2$; unde $xx = \frac{6000}{15} = 400$, $x = 20$.

Quaeritur ad quamnam altitudinem ascenderit globus bombardili verticaliter sursum emissus, cum cognoscitur tempus quod ~~in ea~~ elapsum est inter momentum jactus & casus: sit hoc tempus 30″.
Cum idem impendent tempus ascendens ac descendens descendit per 15″; & ob rationem saepius allegatam hanc habebo proportionem; $1^2 : 15 = 15^2 : x$; $x = 15^3 =$
$x = 3375$

Quanam cum velocitate emittendum est corpus ut ascendat ad altitudinem 6000 pedum? Eadem erit velocitas corporis cadentis ex hac altitudine; quadrata velocitatum sunt spatiis proportionalia ergo $15 : 1^2 = 6000 : xx$; $x = 20$; haec velocitas deberet esse 20 major quam velocitas quae saperet percursis 15 pedibus ~~per quam percurrentur 15 pedes in min.″~~, ~~igitur esset talis ut 300 pedes percurrerentur in min.″~~

Vidimus finali velocitate corpus percurrere posse duplum spatium quam illud quod percurrit; igitur cum habet velocitatem 1am percurrit 15 pedes ergo 30 percurrere potest; si haec velocitas est unum, quaesita x est 20, ergo, talis est 600 pedes percurrerentur per minutum 2dum.

Ex quânam altitudine cadere debet corpus ut per unum minut." 3000 percurrat pedes. Video statim hanc Velocitatem esse centuplam velocitate quam acquisivit decidens ex 15 pedibus, ergo spatia quæ sunt uti velocitatum quadrata sunt inter se ut $1 : 100^2 = 1 : 10000$. Ergo ex 150000 pedum altitudine cadere debet corpus ut 3000 pedes percurrat in min." cum velocitate finali.

Supposuimus nullam esse hic in calculis aeris resistentiam; verum tum cum agitur de velocitatibus & temporibus brevibus licet hanc resistentiam negligere, ideoq. ~~de~~ circa hæc problemata deberet supputari.

Cum huc usque devenerimus observationes nonnullæ occurrunt 1° De contentione inter Leibnitium & ~~non~~ Leibnitianos sat magno numero & nomine & cæteros Philosophos de virium æstimatione. Supposuimus in præcedentib. vim corporum quæ moventur esse productum a massâ & simplici velocitate corporis moti. sed distinctionem admittit Leibnitius inter vires mortuas & vivas: priores exercentur nullâ actuali velocitate, consistuntque in simplici pressione motu destitutâ; sic est pondus premens obstacula quæ impediunt ejus descensum; sic st. conatus elaterii cui expansioni impedimenta adsunt. Vivæ autem vires sitæ sunt in motu actuali, has diximus esse ut producta a velocitate & massâ, sed contendunt ~~caro~~ Leibnitiani esse sicut massas ductas in velocitatum quadrata. Inter plurima quæ pro suâ sententiâ afferunt exempla, nullum quod non redigi possit ad illud quod præ oculis habemus de corporum ascensu. Vidimus spatia

esse proportionata quadratis velocitatum initialium in ascensu & dicunt spatium percursum est effectus totalis qui ideo repræsentat vis energiam; sed hoc spatium est proportionale velocitatum quadrato ergo etiam vis motrix; observant insuper in con=flictu mollium impressionum magnitudines esse ut quadrata velocitatum, quas impressiones conside=randas contendunt ad æstimationem virium. Nos autem dicimus effectus non considerandos sic in suâ totalitate sed attendendum esse ad tempora per quæ fiunt; sic vis opificis non est unicè in ratione ~~sui~~ operis ab illo facti, non dicuntur æquipollere duo opifices qui idem opus faciunt, altero operante per diem integrum altero per horam unicam, sed dicimus eorum vires esse in ratione compositâ ex di=rectâ operis & inversâ temporis. Sic solutionem habemus circa exempla quæ nobis opponuntur Corpus quadruplâ velocitate in altum projectum ad altitudinem ~~sextuplam~~ pervenit sexdecim majorem sed etiam quadruplum adhibet tempus; & cum vires sint in ratione compositâ ex directâ operis & inversâ temporis, dividendo effectum 16 per tempus 4, habe=bimus vim 4 sicut est velocitas. Disputatio igitur redigitur ad meram logomachiam an de totalibus effectibus an de his qui per æqualibus fiunt temporibus agendum sit in virium æstimatione.

In ictibus cum actio sit instantanea effectus sequi=tur rationem simplici velocitatis; sed si inter mollia fiat collisio non tantum attendunt ad conservationem & communicationem motus, sed insuper ad impressionum

magnitudinem qui effectus cum non sit instanta=
=neus, reverà sequi videtur velocitatum qdrata.

Supposuimus in Theoriâ de lapsu vim gravi=
=tatis eamd. ēē ad varias a tellure distantias;
attamen sicut vires centrales exercetur in ratione
inversâ qdrati distantiarum; sed tam minima
st distantiæ ad quas extenduntur nostra experimenta
respectu ad telluris centrum ut differentia hæc
prorsus sit insensibilis; verum optime innotescit
inter cœlestia cpora

Diximus etiam eamdem esse vim in quiescens &
in mobile exercitam; sed hæc est veritas
Physica non Mathematica, observationes id ostendunt
sed ttum approximationes obtinentur observationum
ope: mirum sane quot tot Phi hoc principium
in summo rigore admiserint.

Negligimus resistentiam aeris quæ certè est
magna in magnis velocitatibus; sed difficillime
æstimatur, quia omnes regulæ quas circum circa
de fluidorum resistentiâ invenerint non ad
aerem applicari possunt quia est fluidum
compressibile & elasticum quare multo ~~diff~~ diversam
resistentiam affert quæ accuratas determinationes
huc usque effugit; insuper altitudo loci, calor
humiditas & multa alia aeris resistentiam mutant;
animadverterunt diversas sequi Leges hanc resistenti=
=am in diversis velocitatis gradibus in uno gradu
est sicut qdrata, in altero sicut cubi.

Experimenta instituit Desaguillers teste olésirono
& cæteri Phis, cpora dejiciens ex S.t Pauli Templo
Londini, ex altitudine 272 pedum; & vidit sphæram

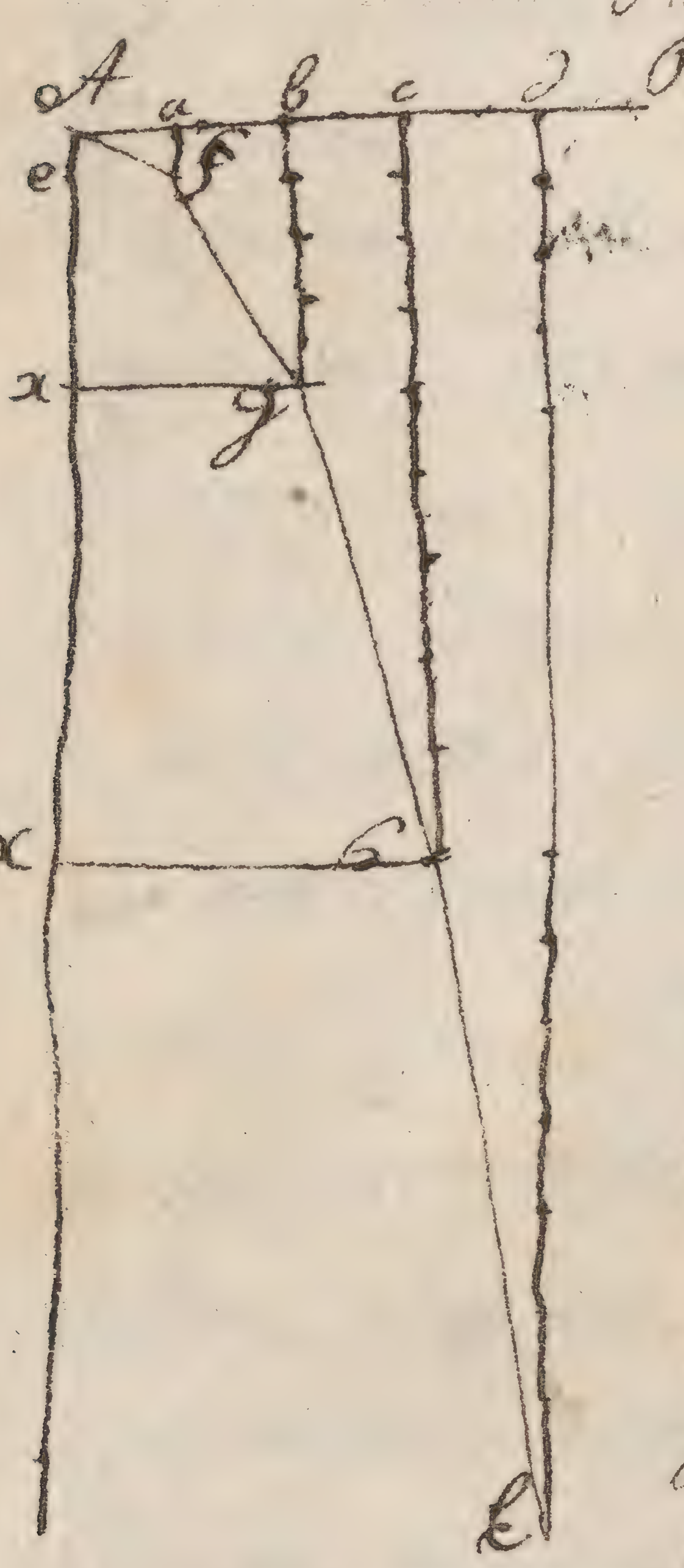
plumbi diametri 2 pollicum ~~&~~ in hoc lapsu retardatam fuisse ab aere tantum ac si decidisset ex altitudine tredecim pedum minus excelsam. Vesica inflata 15 pollicum & unâ quintâ parte longa in diametro, 100 ponderans grana 22'' impendit in lapsu & vitrea sphæra in diametro 15 pollices & $\frac{55}{100}$ habens & 2910 grana in pondere 6 tum adhibuit minuta 2a

Resistentia aeris crescens ~~crescens~~ cum velocitate, tandem per maximam velocitatem maxima fit adeo ut novo accelerationi obstet; sic adest in corpore cadenti uniformis velocitas, conatu suo ad accele=rationem sufficiente tum ad vincendam aeris re=sistentiam; & hæc est quæ maxima dicitur corporis cadentis velocitas quam determinare aggressus est Newtonus, per calculos hic non referendos, & hypothesibus pluribus nisos; quare ad experi=menta confugiendum est. Detectum est globum ex medullâ sambucinâ 4 linearum in diametro post 20 pedes maximam acquisisse velocitatem, vesica galli, post 12 pedes tum. Sine hâc resistentiâ meteora tam rapide caderent in terram ut omnia destruerent, grando, ipsaq. pluvia, quæ ex leucæ quadrante & forte semisse cadunt, summam haberent velocitatem quæ omnia everteret. Dus Pitot observavit guttam aquæ, ~~ce~~ ~~cum~~ in maximâ sua velocitate percurrere tum in min.'' $4\frac{7}{10}$ pedes. Fieri etiam potest ut retardato motu feratur corpus ~~decidat~~ decidens, si ex altitudine summâ decidens maximam acquirat velocitatem antequam ingressum sit in infimis athmosphæræ stratis, nam hic majorem expertus resistentiam quam illam quam experiebatur

dum maximam jam habebat velocitatem, minuitur ejus velocitas & continuo retardatur ob auctam continuo aeris densitatem. Haec resistentia quae tanta est in magnis velocitatibus, minima est in parvis, v.g. in motu penduli horologii, nam observavit Derhamius horologium pendulo instructum & in vacuo collocatum ~~accelerari~~ retardari ob rationes quae innotescent cognitâ pendulorum theoriâ ttum 4 min." per horam.

Consideravimus corporum ascensum vel descensum perpendiculariter ad horizontem, nunc de obliquo ~~eo~~ eorum jactu agendum, 1° parallelo ad horizontem.

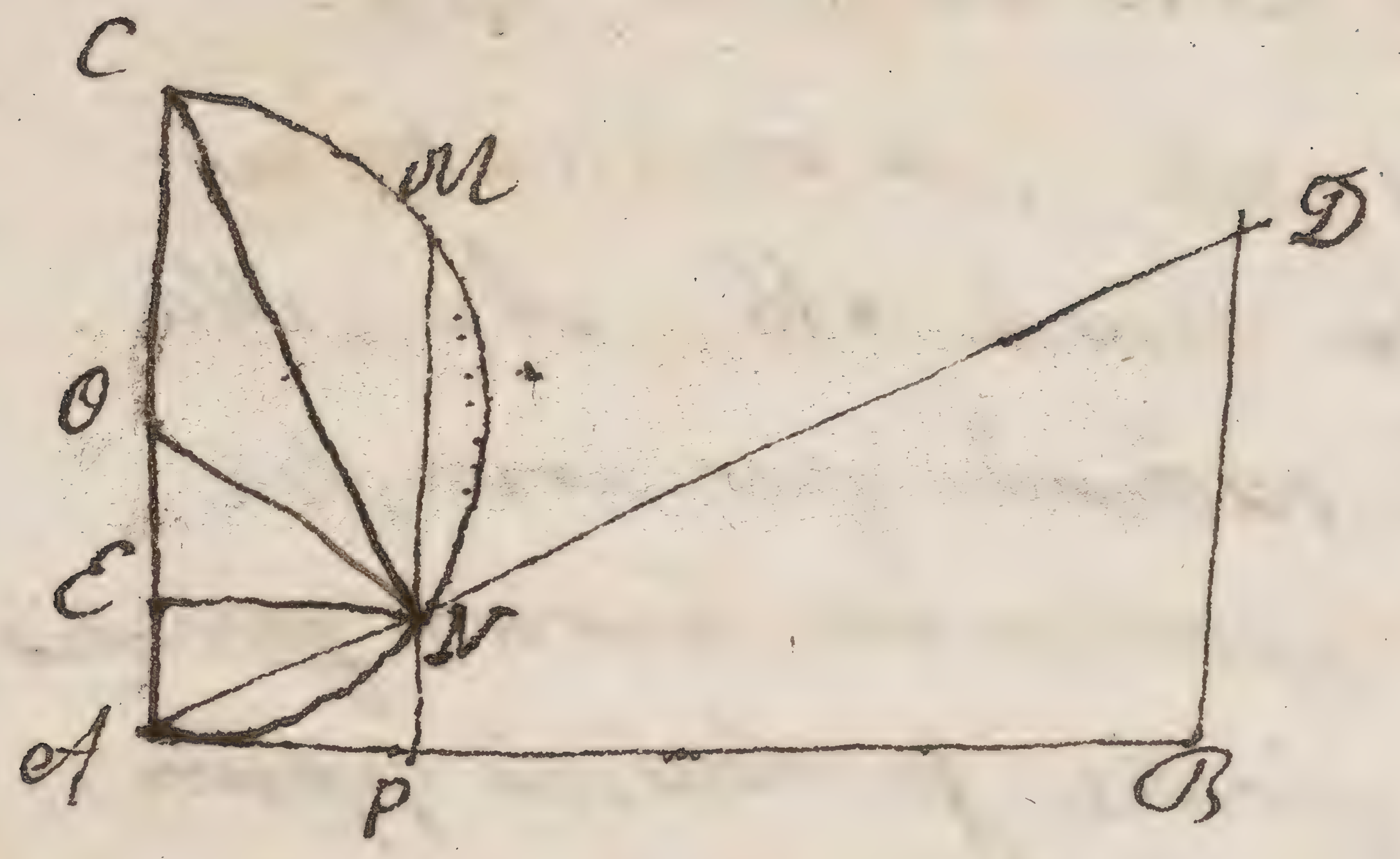
Hoc in casu corpus duplici sollicitatur vi, unâ parallelâ ad horizontem & altera perpendiculari, nam vidimus gravitatem exerceri in corpus motum sicut in quiescens; tantumdem cadet in uno quoq. momento ac decidisset si omnino ~~liber~~ liberum fuisset.



Linea AB repraesentet spatium quod dato tpore per unicam vim horizontalem percurrinet, divisa in tpuscula ea, ab, bc, &c. Linea Ae vel af repraesentet qttem lapsûs per 1um instantulum, viribus actum ea & Ae sequetur diagonalem ef; per 2dum tpus percurret decidendo spatium triplum, sed eadem erit projectilis ab, igitur sequetur diagonalem fg; per 3um tpus decidendo quintuplum percurret spatium sed erit bc constans = ab, igitur ex g perveniet ad h; & post 4um erit in l. Suppositis lineae AB partib. infinitesimis linea erit curva efghl, talis ut quadrata ordinatarum sint abscissis

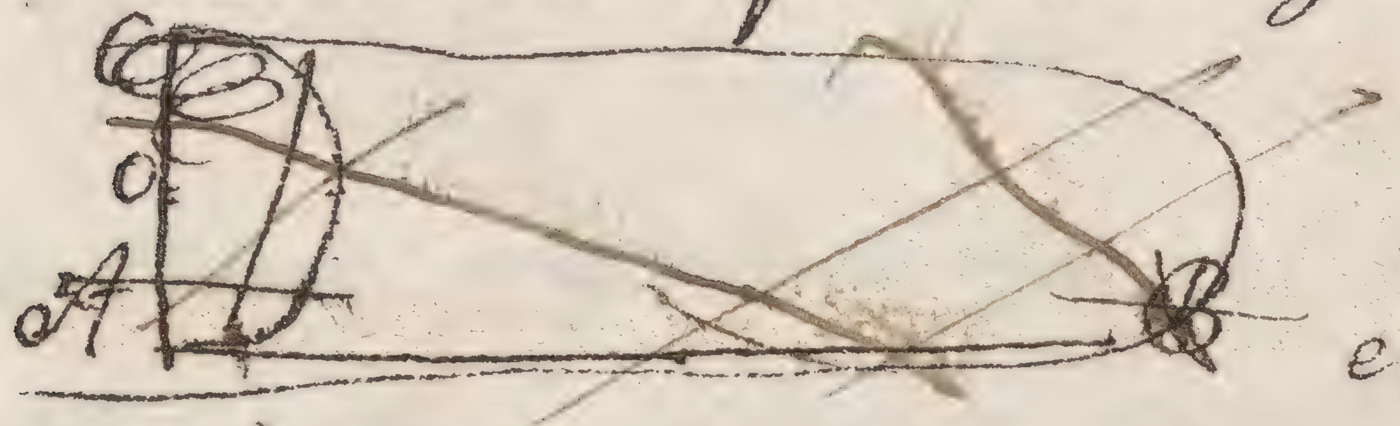
P

pportionata; nam abscissæ Ax, Ax''
æquales st. ~~repræsentant~~ lineis bg ch, & ordinatæ ut
xg, xh st æquales lineis Ab, Ac; illæ
repræsentant spatia cadendo percursa, hæ
tpora, ergo illæ st. pportionata harum qdratis;
quare ordinatarum qdrata st abscissis pportio=
=nata, cumq. hæc sit parrabolæ ppriebas sequitur
hanc curvam esse parrabolam.
Eisdem rationibus probabimus formari parra=
=bolam quæcumq. sit directio; si sursum obliqui
pellatur cpus describet 1° ascendendo alterum
parrabolæcrus & descendendo alterum crus
priori simile.
In Theoriâ negligimus aeris resistentiam, quæ
tamen parrabolam ~~lædit~~ mutat; supponimus
etiam parallelas esse omnes gravitatis directiones,
quæ suppositio non licita est nisi de parvis agatur
distantiis
Sequitur inde nunquam rectam viam sequi cpus
emissum; ars ~~sit~~ itaq. requiritur ad attingendum
elonginquo scopum, hoc est quæ dicitur Ballistica
a verbo Βαλλομαι jacio, de qua nunc agemus.
X Si directio sclopeti esset præcise in rectâ quæ
~~pe~~ attingeret scopum, glans emissa dum
juxta hanc lineam moveretur a gravitate
etiam premeretur quare deorsum ~~~~ iret &
infra scopum perveniret; cui incommodo ali=
=quantum medetur sclopeti forma, etiam pau=
=lulum sursum dirigitur interior tubi directio;
sed hoc non sufficit variis indistantiis. Hoc
commodum non invenitur in ~~sit~~ tormento=



+ utraq. percurretur; in genere hac tempora erunt
sicut $2CA : AD$, quia eadem spatia percurruntur
~~in per tempora~~ in utraq. lineâ per tpora quæ sunt
ut $2:1$. Habentes relationem tporum casûs per
CA & $DB = 2CA : AD$, horum qdrata dabunt rationem
spatiorum seu longitudinum CA & $DB = 4CA^2 : AD^2$;
$CA : DB = 4CA^2 : AD^2$; unde $DB = \frac{AD^2}{4CA}$.
Videamus an constructio det hunc DB valorem.
Triangula ABD & CNA st. similia; utrumq.
rectangulum est & angul. $ACN = BAD$, alterâ seg=
=menti, alterum in segmento alterno; est igitur
$CA : AN = AD : DB$; seu, quod idem est
$4CA : 4AN = AD : DB$. Sed quoniam ex paral=
=lelis DB, NP, ~~…~~ sit $AB : AP = AD : AN$,
cumq. sit $AP = \frac{AB}{4}$, erit $AN = \frac{AD}{4}$, & $4AN = AD$,
substitutione factâ in pportione jam probatâ
$4CA : 4AN = AD : DB$, habebimus
$4CA : AD = AD : DB$, unde $DB = \frac{AD^2}{4CA}$,
qui valor idem ac requisitus.
Demonstratio circa punctum M eadem est ac
de puncto N

=rum bellicorum forma & quærendum est
sub quonam angulo ~~cum horizonte~~ dirigendum
sit ut datus scopus ad certam distantiam
attingatur.
Linea AB repræsentet jactus amplitudinem

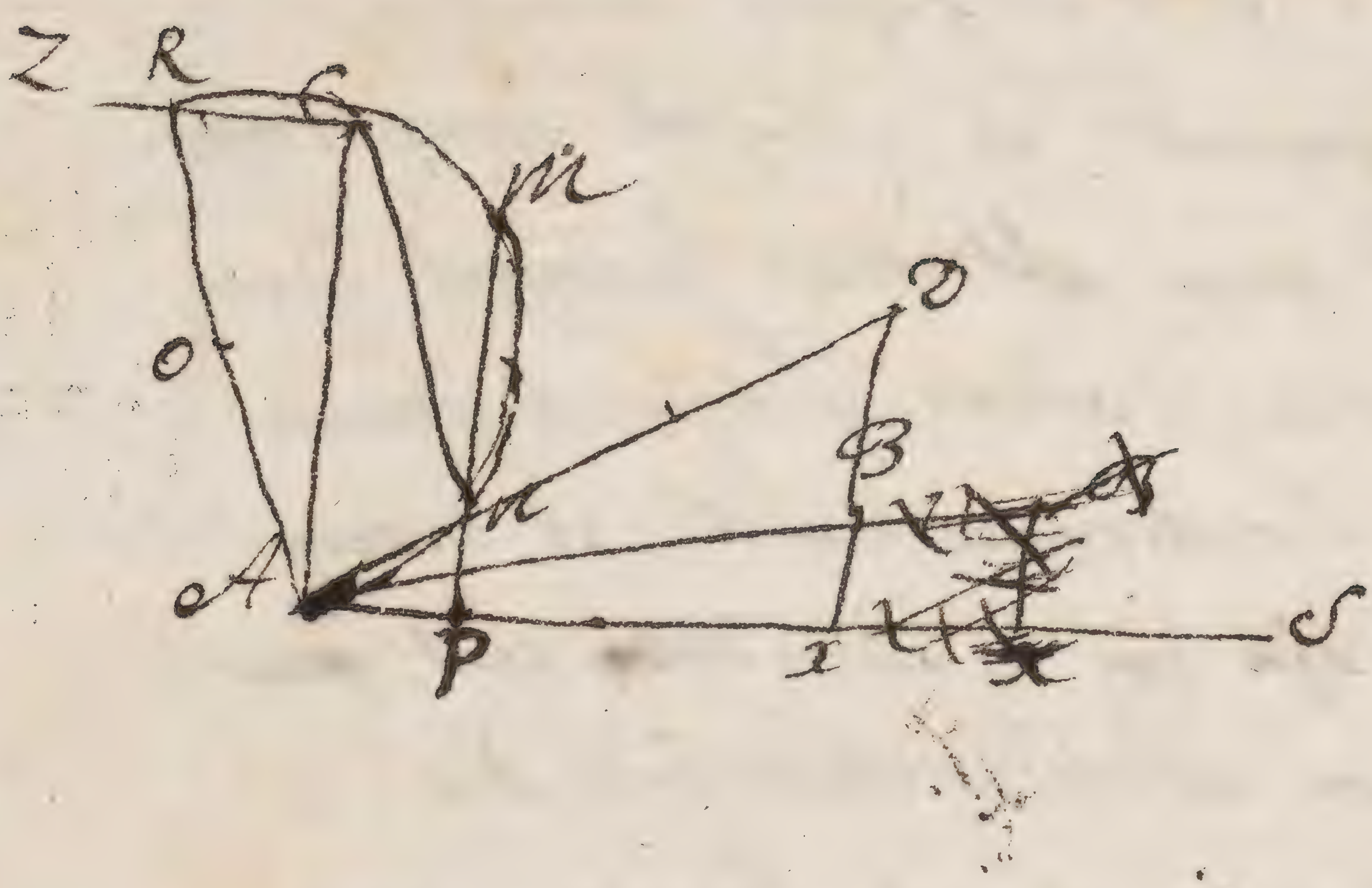


Erigatur in ejus extre=
=mum A ppendicularem
AC quæ repræsentat
altitudinem ex quâ cadere deberet ~~aqua~~ globus ut acquir=
=reret velocitatem quam habet eo momento quo
e tormento propellitur; super AC diametro
describatur semicirculus CMNA; dividatur
AB in quatuor partes; in punctum divisionis P
proximum ~~pun~~ puncti A erigatur perpendicul.
quæ debet attingere semicirculum ~~et~~ si amplit=
=tudo non superat vim tormenti, tunc dico
dirigendum esse tormentum ad puncta M aut
N ad libitum in quibus secatur semicirculus
a ppendiculari ut punctum B attingatur.
Ut hoc demonstrem quæram relationem quæ
debet stare inter lineas AD & DB ut ppositum
obtineatur, & deinde ostendam hanc relationem
* dari a nostrâ constructione.
Post casum per CA conatur velocitate tali ut hâc
percurreret duplum spatium CA per idem tempus
ac simplex CA percurrit. Hâc velocitate fertur
per lineam AD; & quæro nunc relationem inter
tempus casûs per CA & tempus casûs per DB quod
ultimum tempus est æquale tempori quo uniformiter
percurreretur AD. Quoniam velocitas per AD talis
sit ut eodem tempore duplum CA percurreret,
temporaq. cum sint in ratione inversâ velocitatum;
Si AD est duplo longa quam CA eodem tempore +

Cum itaque duæ sint eligendæ directiones commodiorem assumunt; si volunt comprimere obterere aliquod opus altiorem sumunt quia magis ppendiculariter cadens globus majorem vim juxta hanc directionem habet; si autem a latere propellendum vel diruendum esset ~~opus~~ v.g. murus, inferior adhiberetur directio; in genere haec est tutior ut pote brevior, aere per minus tempus resistente.

Corollarium momentosum deducitur hoc Sinus anguli dupli angulo projectionis est æqualis quadranti amplitudinis jactus. Dem.
Angulus projectionis BAD = ang. ACN, alter segmenti alter in segmento alterno; angulus NOE = ang. OCN + CNO; OCN = CNO; BAD = OCN; ergo NOE = 2BAD; sinus autem anguli NOE est NE = AP = qdranti amplitudinis. Ergo sinus anguli dupli angulo projectionis est æqualis qdranti amplitudinis jactus. Q.E.D. Jactus itaq. amplitudines st. pportionales sinubus angulorum duplorum angulis ~~an~~ projec=tionis.

Quæritur nunc; quisnam angulus dabit maximam amplitudinem? R. Ille cujus duplus maximum habet sinum; angulus rectus maximum habet sinum, ergo semi rectus, angulus sci. 45° maximam dabit amplitudinem. Et tunc AB = 2CA, quia sinus anguli dupli est æqualis radio OA, qui sinus est $\frac{AB}{4}$; ergo AB = 4OA = 2AC.


Z
R
C
m
O
D
B
A
n
P
x
S

Ut igitur cognoscatur CeA quæ dabit velocitatem globi emissi, & vim tormenti; debet dirigi tormen=tum sub angulo 45°, metienda est amplitudo jactûs & hujus dimidium dabit CeA. Aut etiam, cum sinus anguli 30° sit semi-radius, si sub angulo 15° dirigatur tormentum, qdrans ampli=tudinis erit æquale semi radio & tota amplitudo ~~aeq~~ integræ diametro

Sic cognitâ altitudine CeA; invenietur angulus requisitus ut data amplitudo ~~requiratur~~ obtineatur hac pportione: OeA $\left(\frac{CeA}{2}\right)$: AP(qdrans amplitudinis datæ) = = ut sinus totus: x ; qui quartus terminus dabit sinum anguli dupli angulo projectionis; qui angulus per tabulas cognoscetur

Si scopus non sit in lineâ horysontali hoc modo procedendum. Ex eA sit attengendum B. Ducantur horizontalis eAS, & eAB, ppendicularis CeA, ut supra, per C parallela ad horisontem in=definita CZ, eAR ppend. ad lineam eAB, terminata puncto R ubi offendit parallelam CZ; super hac diametro describatur semicirculus CeMeNeA, sumatur eAP quartapars eAX in P erigatur ppendicularis, Hæc secans semi circulum dabit in eM & eN puncta ad quæ dirigendum est instru=mentum ~~ex~~ eA ut globus emissus perveniat ad B. Demonstratio eadem omnino est ac erat in casu præcedenti,

Si punctum B fuisset infra horizontem ad alteram partem ducenda fuisset parallela CZ, & juxta hanc totam componere figuram.

× Hæc Theoria nullam supponit aeris resistentiam, quæ maxima tamen est his in magnis veloci=tatibus; attamen Theoria tam erroneis nitens fundamentis praxi non male accommodatur. Hoc fit quia ~~fiunt~~ admittuntur errores qui sese mutuo compensant, non tamen accuratissimè; experi=menta quibus tormentorum vires tentatæ st. ab aeris resistentiâ quoq. erronea fiebant, sic non verè lineam Cet dederunt, sed imminutam, quæ imminutio circum circa respondet immi=nutioni lineæ et D per resistentiam aeris

Benjaminus Robins ex societate Regiâ Londi=nensi, voluit ad veritatem ascendere, & veram cognoscere velocitatem globi 1° momento emissionis quam longe majorem invenit quam supponitur vulgo. Duas adhibuit methodos. Per primam inquisivit causam ut effectum cognosceret; velocitatis globi causa est ~~emissio~~ inflammatio pulveris pyrii quæ producit fluidum valde elasticum quod sese viridissimè expandens obstacula pellit, cujus vim quæsivit. Vis corporis elastici est æqualis ~~ad~~ vi comprimenti, sciendum est igitur quantum comprimatur hoc fluidum; pulvere pyrio accenso in vacuo ~~vel circa se~~ cognoscitur quantitas fluidi quæ inde nascitur & vidit Dus Robins ~~quantitatem~~ volumen illius fluidi, compressi ut aer comprimitur ad terræ superficiem esse ad volumen pulveris ex quo ortus ut 244:1; sic tendit ad occupandum spatium

244^{ies} majus spatio quod occupabat; sed hoc non sufficit; nam calore dilatatus tendit ad raritatem aeris non sicut est vulgo, sed sicut est a calore dilatus; quærendum est qtum a calore dilatatur aer, animadvertit omnis flammæ æqualem circiter esse calorem calori ferri candentis; habuit itaque tubum ferreum candens quem obduratum accuratè frigescere permisit frigefactum ~~poscer~~ immersit in aquam a aquâ altè ascendente in tubo sic vidit aerem qui in illo continebatur fuisse dilatatum paulo magis quam quater. Fluidum igitur ~~quem~~ quod explicat pulvis pyrius tendit ad occupandum spatium, ~~quater magis dilatatum quam~~, duabus his causis combinatis, $999\frac{1}{3}$ seu milies majus quam illum quod occupabat.

Sic supposita causâ sequitur globum $\frac{3}{4}$as pollici partes habens in diametro, inclusum in tubo 45 pollicibus longo, in quo pulvis occupat $2\frac{5}{8}$ pollices emitti cum velocitate tali ut 1in min." percurrat 1668 pedes

Hæc Domini Robins Theoria nititur duabus suppositionibus; 1a, fluidum istud elasticum non amplius agere in globum postquam emissus est e tormento; 2a, eodem instanti inflammari pulvis omnis in instrumento inclusus. Prior facile conceditur nam statim ac e tormento ejectus fuerit globus, fluidum quod illum insequitur maximam inveniens facilitatem ad se expandendum ad latera, citissimè hic se expandit, nec pellit globum, qui insuper magnâ velocitate gaudens, non tam obnoxius esset pressioni quæ fit a tergo.

Posterior suppositio digna est quæ expendatur & difficultatibus obnoxia est. Si enim falsa esset tota caderet theoria, nam dicit ex pede cubico v.g. producitur ~~ff~~ fluidum eundem præstans effectum ac aer redactus in spatium millies minus quam ordinarium, quod igitur fluidum conatur ad occupandum spatium mille pedum cubicorum; sed si inflametur tantum quædam pars istius pulveris, non ita pro=ducetur fluidi qttas; etiam si totus inflammaretur, sed in 1° momento pars ttum, hæc pars effectum ederet suum pellendo globum velocitate minori ac si totus inflammatus fuisset ut supponitur; sequentib. momentis vero reliquus pulvis inflammaretur, sed minorem ederet effectum ac si totus simul ignem concepisset quia cum ultima grana inflammata fluidum suum evolvunt, illud est debilius quia ei datur spatium inter se & globum jam remotum ut se extendat & quia ~~jam~~ minus fortiter impellit globum jam motum ac si quiesceret. Atqui volunt quidam sic se res habere, ~~&~~ successivè scil. inflamari quia si explodatur tormentum in nivem, aut sclopetum explosum proximè sit homo, in nive & in illius hominis carne apparent integra pulveris grana quæ, aiunt, expulsa fuerunt antequam tempus habuerint se inflamandi. Dus Robins respondet hæc grana esse inferioris notæ ita ut eorum explosio inutilis sit, dicit etiam neglecta fuisse in tubi interiore parte hæc grana. Huic responsioni objectiones fiunt. In genere medium videtur sumen=dum inter utramq. sententiam; non omnino instan=taneam dicimus pulveris integri inflamationem, nec tamen adeo lentam ut alii volunt, dicentes longitudi=nem tubi ad id unicè inservire ut sit pulveri tempus explodendi, certum est ~~etiam~~ inservire etiam tubi

+ Ex suâ Theoriâ colludit globum 24^{lib}, emissum maximâ qtate pulveris quae adhibeatur, resistentiam ab aere pati momento emissionis 20 majorem ~~suâ gravitate~~ suo pondere; & glan~~s~~dem vulgar~~is~~ vem sclopeti experiri resistentiam 120 majorem pondere suo
Regulas etiam inde deducit ad calculandas amplitudines reales; concludit v.g. quod globus emissus pulveris qtate suo ponderi aequali in tormento cujus longitudo 60^{ies} major ejus diametro habere amplitudinem 30.000 hex. Anglic., (hex. Angl. continet 6 ped. Ang., & pes Ang. est brevior Parisienni circiter 8, vel 9 lineis). Si qtas pulveris sit dimidiata & simul ~~sclopeti~~ tormenti longitudo, amplitudo erit quoq. dimidiata

‡

longitudinem ad retinendum diutiù globum sub actione fluidi. +

~~Sed~~ quod maxime favet Robiniana Theoria, est experientia. Secundum enim hunc adhibuit modum ad cognoscendam veram velocitatem globi emissi quæ tam inaccuratè æstimatur ex jactûs amplitudine. Sumpsit pendulum liberrimum, cujus accuratissimè cognovit pondus, formam, distantiam a centro ~~oscillationis~~ motûs & omnia quæ ad illud pertinerent. Tenia adaptata in ejus extremitate quam motum expandebat pendulum longitudine suâ post expansionem dabat chordam arcûs quem descripserat pendulum & consequenter arcum; sic instructum pendulum exponebat ad parvam distantiam a sclopeto, non ad minimam ne aere pulso moveretur pendulum antequam a glande attingeretur; cognovit arcum quem describit per hunc impactum & cognitis impingentis massâ & omnibus quæ ~~attinerent ad~~ spectarent pendulum facile deduxit ~~vim quæ~~ velocitatem impingentis glandis, quam deprehendit 1670 pedes per min.", quod mirè cum Theoriâ congruit. ‡

Hac de re multa Taurini instituit experimenta D.^us^ Pappacchino & circiter eamd. invenit initialem velocitatem. Ope alterius machinæ in gyrum ~~[illegible]~~ acta hanc invenit 1085 pedum Taurinensium in min."; quod non abludit ab his quæ detexit ~~Pappacchino~~ Robins.

Per varia experimenta detexit quoddam esse maximum in hac Velocitate determinatum a crassitie glandis.

Dicit hoc ~~esse~~ incommodum majorum globorum quod licet q^titas^ pulveris aucta fuerit in ratione maa non tamen in hac ratione auctus est effectus,

sed in minori quia agit in ratione superficiei & quadrata & quamdiu sicut cubi crescunt massæ, sicut superficies crescunt ; verum non hæc admitterem, quia pulvis agit in globum non tantum in ratione superficiei ejus, sed in ratione composita ex superficie & vi absoluta pulveris in singulum superficiei punctum; in majoribus massis illa non crevit ut massa, sed hæc etiam crevit quæ duo incrementa computanda sunt; potest tamen esse in totum decrementum. Sed st. plures rationes pro majoribus; major pulveris qtas majorem procreat calorem, & id circo fluidi dilatationem; datur semper vacuum inter globum & interiora tubi, per quod effugiente parte fluidi minuitur ejus actio, hoc autem vacuum non est tantum respectu ad massas in majoribus globis; foramen per quod ignis intromittitur (lumiere) imminuit fluidi efficaciam, sed cum sit semper eidem magnitudinis, minus est respectu ad massam apud majores globos.

Quicquid sit de his rationibus invenit glandem trium unciarum maximam dare hanc velocitatem quæ est 1227 pedum Taurin. in min."; globus 32 librarum 800 pedes tantum percurrit per id. tempus; 16 librarum globus cum pulveris pondere quod est tres octavæ partes globi ponderis, 850; 8 librarum globus cum 4 pulveris libris, 900.

Facile est videre cur non tam longe ac majores massæ projiciatur hæc glans quæ maxima pollet velocitate, quia resistentia aeris maximam in illam habet vim, tum ob velocitatem hanc magnam, tum ob superficiei magnitudinem respectu ad massam. Hoc est

retardatio quam efficit aer resistens; hæc glans sub angulo 15° projecta pervenit ad 2890 pedes, & absque aeris resistentiâ pervenisset ad 39619, retardatio fuit igitur circiter $\frac{13}{14}$.

Hic calculus dat reverâ totalem resistentiam, æqualem scil. differentiæ inter amplitudinem poten=tialem & realem ut dicunt; sed desiderandum ut cognoscatur ~~hæc~~ resistentia quæ datur in singulis velocitatis gra=dibus. Ad quam cognoscendam usus est Dnus Robins machinâ l'appachina simili; virgâ volubili in axem collocatum in medio, qui axis simul cum rotâ versabatur, involvebaturq. fune quem trochleæ ope deorsum trahebat pondus, quo fune sic tracto volve=batur axis & virga; in virgæ extremitate posuit globum diametri ~~ponder~~ globi ferrei 12 librarum, eiq. dedit Velocitatem 25 pedes in min.", quâ in velocitate resistentia ab aere allata talis erat ut semi require=retur unciæ pondus ad illam vincendam; & in genere vidit ~~Velocitates~~ Resistentias crescere ut quadrata velocitatum. Sed cum majores st. velocitates & superant velocitatem 1100 aut 1200 pedum in min.", resisten=tia crescit in ratione triplo majori; ita ut hoc habeatur instituendus sit calculus sicut si ~~ea~~ cresceret in ratione quadratorum & postea triplicanda resistentia quam suppe=ditat hic calculus.

Cujus facti quærens rationem, attendit 1° ad id quod in genere continuorum fluidorum minor sit quam dis=cretorum resistentia, quia partes fluidi continui ex anteriori parte corporis pulsæ pressionem exercent quæ

pervenit ad c̄poris tergum & hic cum c̄poris motu conspirans hæc c̄pressio, partim resistentiam compensat; sed hoc auxilium non datur nisi in moderatis veloci=tatibus quia si magna est antequam fluidi partes perventæ sint ad posticam partem jam multum progres=sum est corpus, ita ut sit continuo vacuum a tergo, tunc cessat omnino auxilium quo fovebatur, & sic crescit resistentia in majori p̄portione; sed etiam si flui=dum istud est compressibile, magna hæc velocitas condensat columnam quæ pellitur & sic ob massæ incrementum & ob elasticitatis effectum major adhuc adest resistentia.

Observandum hanc velocitatem in quâ sic augetur resistentia esse circiter soni velocitatem.

Exposito suo pendulo ad varias a sclopeto distan=tias vidit glandem distantem 25 pedes a sclopeto gaudere velocitate 1690 pedes; ad distantiam 175 pedes, tum ~~tab~~ percurrebat 1300 pedes in m."

Observavit non esse saltum a velocitate 1100 pedes ad superiora sed gradatim crescere resistentiam, v.g. in velocitate 1180 pedum resistentia est $\frac{7}{11}$ totalis resistentiæ majorum velocitatum. Sed difficillimum est determinare hos gradus velocitatis per quos transit hoc corpus, ejusq. ~~[illegible]~~ trajectoria adhuc dum ignoratur.

Sequitur inde nequaquam a c̄pore obliquè sursum projecto describi parrabola quia in initio ~~[illegible]~~ maxima cum sit velocitas, debilis admodum apparet descensus in magno spatio percurso & magis descendit sub finem lapsûs in eod. spatio sic nulla tenus sunt similia duo curvæ curva alterum longe propius ad axem quam alterum est.

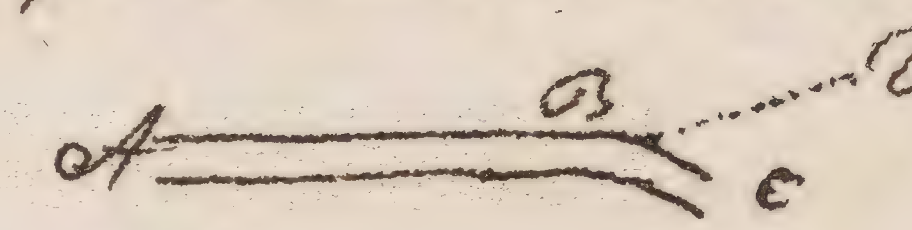
Tantum ad rectam accedit linea quam primis mo=
=mentis peragrat corpus ut antiqui putaverint tunc
nullam esse cporis gravitatem.
Sæpe observavit projectum corpus moveri in duplicis
curvaturæ curva, i.e. cujus omnia puncta non sunt
in eod. plano; & dum gravitate percurrit curvam ver=
=gentem ad terram, etiam secus alteram curvam
ad dextram aut sinistram fertur; sic licet directè
ad scopum directum fuerit instrumentum, non attin=
=gitur sed ad latera fertur glans, si deviatio fieret
secundum lineam rectam distantiæ pportionalis esset,
sed videtur illam magis crescere in magnis distantiis,
unde sequitur fieri secundum curvam. Disposuit
Dus Robins aulæa chartacea in spatio in quo
experimenta faciebat, satis propinqua invicem & levissima
ne resistentiam afferrent & observans seriem forami=
=num a glande factorum cognovit hanc curvam. Illius posterioris
curvæ causa primo hæc apparet; glandem experiri
ex unâ parte majorem resistentiam quam ex altera,
unde detorquetur ad partem ubi minor est resistentia;
hæc differentia non oritur a superficierum inæquali=
=tate quia bene politus est globus; sed nascitur ex
rotatorio motu. Si enim glans habet motum rotato=
=rium cujus axis sit horizonti ppendicularis, erit
glandis alterum latus quod percutiet aerem cum
velocitate progressivâ & insuper cum velocitate rotato=
=rii motus, alterum autem latus ferit aerem cum
velocitate progressivâ minus rotatoriâ, nam hujus
lateris particulæ retro fugiunt per rotatorium motum;
itaque cum sit minor aeris percussio in hâc parte

~~Ite~~ ~~es~~

+ Per hunc motum rotatorium explicarem factum istud. (Observations curieuses sur ~~diverses~~ toutes les parties de la Physique & de l'histoire naturelle)

Pater Mersenius putans ferreum globum ppendic. emissum, ppend. casurum esse; tentavit experimentum; sed non deprehendit globum cecidisse, unde putavit revera non cecidisse: plures & simul ridiculas hac de re proposuit hypotheses. Nuper Physicus quidam repetiit idem experimentum Strasburgi. Summâ curâ tormentum ppendiculariter directum fuit & stabili=tum firmiter, optimi adhibiti fuerunt globi, & explosio facta est, observatumq. fuit post emissionem globi tormentum nequaquam inclinatum fuisse. Per tempus sat longum (quod non determinatur) nullo modo perceperunt globum; sed eo tempore quo jam dubitabant de ejus reditu, maximus auditus fuit sibilus; sed maximam ad distantiam, alter ad 300 alter ad 367 hexapedas a loco projectionis, & tamen omnino ppendiculare erat tormentum. Hoc videtur mirum auctori experientiæ; sed mihi apparet hanc declinationem facile explicabilem per motum rotatorium.

minor est resistentia & ad hanc fertur globus. Experi=
=mentis rotatorii motûs vim confirmavit D^us Robins.
Pendulum oscillationes in eodem plano peragere debet
omnes, sed dedit rotatorium motum pendulo, & quo
magis vividus erat, eo magis ultimarum oscillationum
planum amovebatur a plano priorum, donec imo rectis
angulis sese intersecarent. Secundo adhibuit sclopetum
cujus extremitas curvata erat ita ut angulum 4° aut 5°
faceret cum reliqua sclopeti pars; ~~primis momentis~~
~~glans~~ Sit AB sclopetum, ejus
extremitatem curvabat in BC.



Primis momentis glans emissa sequebatur directi=
=onem BC, deinde recuperabat directam directionem
AB, imo ulterius detorquebatur secundum BD.
Hujus deviationis causa est, quod globus offendens
in puncto B lineam BC quæ unicum ~~ejus~~
retardabat latus dum alterum moveri pergeret,
globus sic acquirreret rotatorium motum oppositum
Directioni BC. Hæc deviatio aliquando est 15 gra=
=duum. Hâc causâ directius scopum attingunt
sclopeta intùs cocleæ instar striata, dant quippe
globo rotatorium motum cujus axis horizonti est
parralelus & sic ad nullum latus vergit glans. +

Inde deducitur dandam esse semper globo emisso
minimam requisitam velocitatem; nam tunc multum
augetur resistentia, & sic ~~non adeo~~ si fit rotatorius
motus multo majorem producit deviationem. Nullo
in casu major esse debet pulveris q^ttas quam tertia
pars ponderis globi; si adversus naves injiciantur

globi, minor velocitas majorem producit effectum quia si maxima est globus foramen unicè facit suæ magnitudinis, si autem minor est globus rimas unde quaq. agit, viâ nia abrumpit, itaq. sufficit pulveri pondus quod sit quarta aut quinta pars ponderis globi; si adversus militum exercitum agitur septima aut decima sufficiet pars. Patet in genere admodum erroneum esse modum æstimandi initialem velocitatem per jactûs amplitudinem.

De Æquilibrio & Gravitatis Centro

Vox æquilibrium oritur ex æqualitate librarum; exprimit quietem ortam ex viribus oppositis: si v.g. collidant duo cpora cum velocitatibus respectivis in=verse ut massæ, momentis existentibus æqualibus destruitur motus & adest æquilibrium. Sic si sint duo pondera æquali vi tendentia ad terram & alte=rum non possit descendere quin alterum ascendat, erit æquilibrium, nulla enim erit ratio ut alterum potius quam alterum descendat. Hoc æquilibrii genus dabitur si virga homogenea & eadem ubiq. crassitiei bifariam secetur & sustineatur in puncto sectionis; idemq. manebit effectus si ad utramq. virgæ extremitatem appendantur æqualia pondera. Sed si alterius ponderis mutetur situs & accedat ad medium, quænam inde orietur mutatio? Attenditur ad Velocitatem quam haberent si movere inciperent, & quam revera habent si gravitas oritur

ex continuis ictibus, cumq. utrumq. motum circa fulcrum immobile describat arcus similes veloci=tates erunt ut horum arcuum magnitudines quæ est in ratione eorum radii qui repræsentatur a distantiâ corporis a fulcro; corporum itaq. initiales velocitates st. sicut eorum distantiæ a fulcro, quæ velocitas in massam ducta dat corporis momentum, cum supponantur massæ æquales, illud quod habebit majorem distantiam a fulcro, majori pollens momen=to descendet & aliud sursum rapiet. Si autem massæ essent reciprocè ut distantiæ, momentis ~~undi~~ ex omni parte stantibus æqualibus æquilibrium esset. Quæ Theoria ab experientiâ accuratè con=firmatur. Supposuimus virgam sine pondere, sed videbimus rationes æstimandi virgæ pondus.

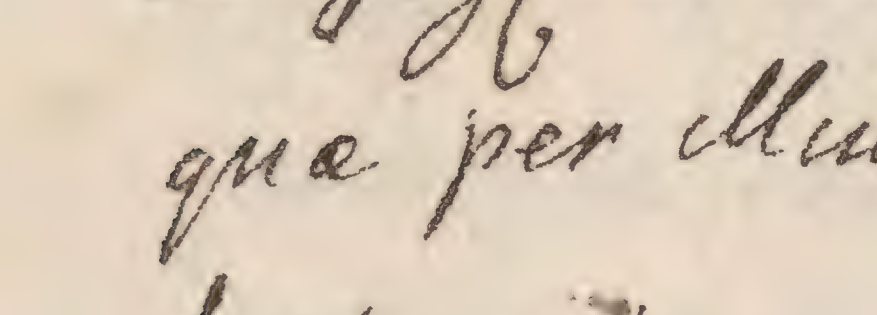
Centrum gravitatis vocatur Punctum in corpore circa quod juxta quamcumq. directionem cæteræ corporis partes st. in æquilibrio. Si virga sit homo=genea in medio situm est hoc punctum, si est superficies quadrata erit in intersectione diagonalium, quia quæcumq. linea per hoc punctum transiens & terminata ad figuræ latera bifariâ ab hoc puncto secatur.

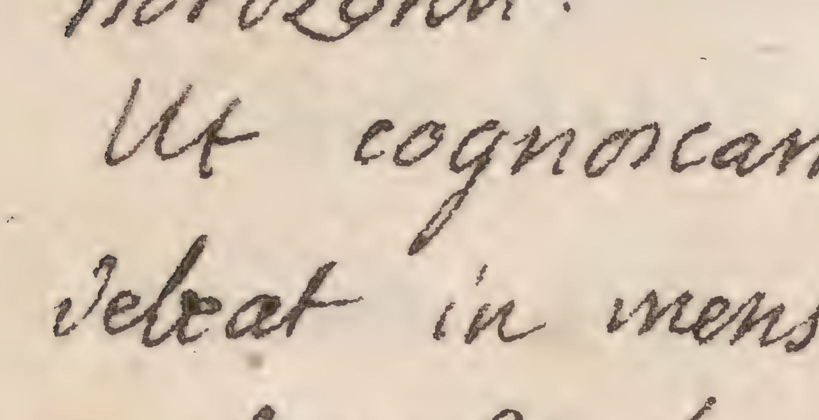
Ostendebimus revera dari tale Punctum in corporibus ostendendo modum illud determinandi

In Theoriis expedit spectare totam corporis gravitatem veluti collectam in hoc centro

Tendentia centri gravitatis est semper horizonti ~~parallela~~ perpendicularis; & si sustinetur gravi=tatis centrum totum sustinebitur corpus quia nulla est ratio quare decidat, partibus quæ sunt circum hoc centrum sese mutuo sustinentibus; nec etiam necessarium est ut ipsum sustineatur sed sufficit ut sit punctum quoddam in lineâ quæ per illud transiens est perpendiculari horizonti.

Ut cognoscamus an corpus aliquod remanere debeat in mensâ v.g. in quâ ponitur; videndum an perpendicularis transiens per centrum gravitatis sustineatur quo casu manebit fixum, sin minus decidet. Variæ formæ corpora plano super incli=nato posita gliscunt vel volvuntur. Cubus C v.g.



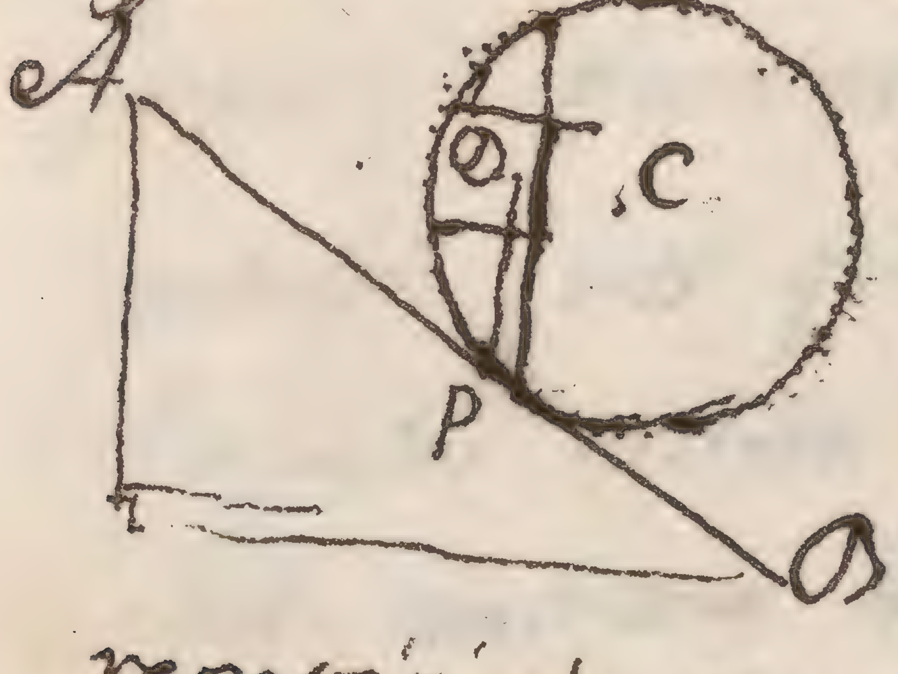


in plano inclinato AB gliscit quia perpendicularis CP transiens per centrum gravitatis sustinetur Sed si sit sphæra aut cylinder CP, ~~Hæc linea CP non~~ Cum linea CP non sustineatur devolvetur corpus Pariter si sit prisma hexagonalis Hac perpendiculare cadente extra basim.

Hoc modo dignosci potest an murus inclina=tus stare possit, videndum an perpend. per centrum gravi=tatis transiens cadat extra vel intra basim; attamen observandum quod licet extra basim caderet hæc linea attamen si magna daretur cohæsio inter muri partes stare posset. Sic apud hominem

si corporis hominis gravitatis centrum cadat extra spatium inter ejus pedes inclusum cadit homo; quem casum vitaturi multos doctos & simul caecos facimus motus, sic si inclinamus ad quamd. partem statim ad oppositam extendimus membrum quoddam; si aliquid e terrâ sustollere volumus non totum dejicimus corpus ante, sed dum caput & manus deferimus ad partem anteriorem, femora & renes ad posteriorem pellimus, sic ser=vatur aequilibrium.

Videri potest corpus sibi ipsi permissum in plano inclinato ascendere; cujus facti causa est quod gravitatis centrum cum figurae centro non coincidat.



Sit v.g. circulus CD, cujus segmentum D sit ex materia multum ponderosiore quam reliqua, gravitatis centrum poterit reperiri in puncto D, & perpendicularis DP cadens extra contactus punctum ad partem altiorem plani inclinati AB, ascendet corpus in hoc plano donec perpendicularis a centro gravitatis ducta cadat in punctum tangentiae & tum delabetur corpus nec devolvetur. S'Gravesande simile quid ostendit ope duorum conorum invicem per basim applica=torum.

In figuris regularibus facile gravitatis centrum determinatur; in sphaerâ est in centro, in cubo est in intersectione duarum diagonalium per medium cubum transeuntium, sic in prismatibus; in pyramide

inveniitur in quarta parte axis; quo ad irregu=lares figuras sublimior requiritur Geometria. Sed deficiente Theoriâ ~~utit~~ adhibetur experientia. Ponens corpus cujus quaero gravitatis centrum in aciem quaero aequilibrium & ~~[illegible]~~ hoc invento sum certus hoc Centrum dari in plano quod horizonti ppendicularis & transiens per aciem secat cpus cum aequilibratur; deinde alterum dans cpori situm aequilibrium quoque quaero, ~~[illegible]~~ & sciam pariter centrum quaesitum esse in plano ~~priori~~ similiter ac prius detecto, cumq. sit in utroq. plano, erit in communi intersectioni lineâ, utque tandem determinem punctum illius lineae tertium simile instituo experimentum quod dabit alterum planum hanc lineam secans & punctum illius sectionei erit gravitatis centrum quod quaero.

Cognitis autem specialium cporum plurium gravitatis centris & eorum momentis quaeritur horum plurium commune centrum, quod sic detegitur.

1° Quaero duorum commune centrum quod invenitur in lineâ eorum centra jungente, distatq. a singulo cpore in ratione inversa illorum massae. Considero deinde duorum istorum momentum quasi ~~[illegible]~~ junctum in horum communi centro quod sic habens ut unicum cpus ex horum massâ confectum, tertium sumo corpus quod cum ~~hoc~~ illo centro combino, ~~[illegible]~~ obtineo sic trium cporum commune centrum, quod centrum combinans cum quarto cpore, horum quatuor est centrum; & sic quiscumq. sit cporum numerus & qualiscumq. eorum ordinatio

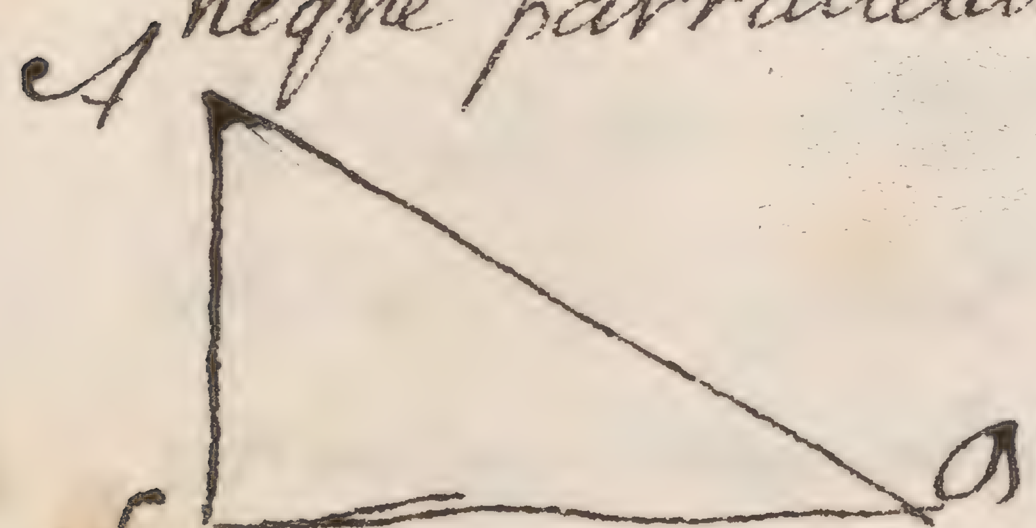
Alia etiam est methodus inveniendi hoc gravitatis centrum. Sint 1° omnia corpora in eâdem rectâ disposita; ſumo punctum ad arbitrium, multiplico unius cujusq. corporis pondus per distantiam suam a puncto sumpto summam horum productorum per massarum ſummam di=vido & in quotiente habeo distantiam puncti quod adhibui a centro gravitatis quod cum sit in lineâ centra conjungente hoc quoti=ente determinatur. Observandum quod si punctum ſumptum fuisset in lineâ ipsâ centra conjungente distantiæ ex alterâ parte habendæ st. ut positivæ, ex alterâ vero ut negativæ.

Si corpora quorum commune quæritur gravitatis centrum non dantur in eâdem rectâ sed tamen in eodem plano ſumenda est linea quæcumq. in hoc plano, ducenda distantia singuli corporis ab hâc lineâ in ejus proprium pondus, horum productorum ſumma dividenda per massarum ſummam & quotiens dabit distantiam puncti quæsiti a lineâ adhibitâ; cumq. infinita numero sint puncta quæ eâdem distantiâ distent a lineâ nempe omnia quæ st. in parallelâ quæ habet distantiam prædictam a nostrâ lineâ, oportet determinare quoddam sit inter illa punctum quæsitum; hoc fit sumendo ut jam factum est lineam ad libitum quæ cum priore angulum quemd. faciat, eâd. operatione invenitur distantia lineæ in quâ datur punctum quæsitum ab hâc arbitrio ſumptâ; duæ illæ operationes dant duas lineas in quibus est gravitatis centrum, quod sic necessario est in harum linearum intersectione.

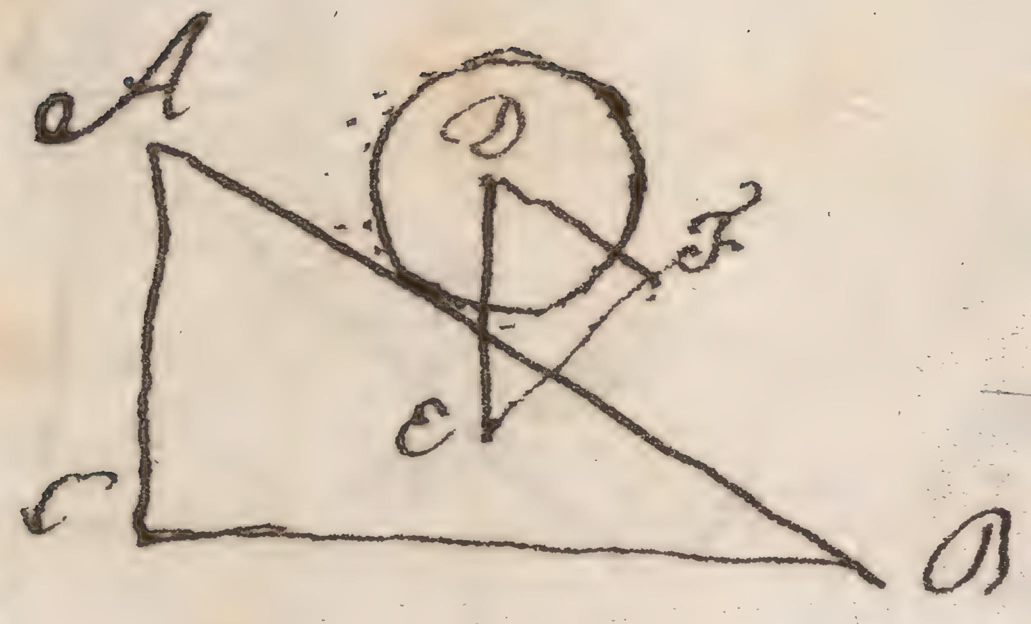
Tandem si in diversis planis sita sunt hæc corpora, sumendum planum ad arbitrium multiplicanda distantia singuli corporis ab hoc plano per ejus momentum, summa productorum per massarum summam dividenda & in quotiente datur distantia plani in quo est gravitatis centrum a plano quod electum fuit; alterâ operatione secundum obtinebitur planum, certum igitur erit centrum quæsitum dari in planorum intersectione; quæ intersectio cum sit recta linea, tertia requi=ritur operatio ad determinandum punctum in hac lineâ.

De Planis inclinatis

Planum dicitur inclinatum cum ad horizontem neque parrallelum neque perpendiculare est.

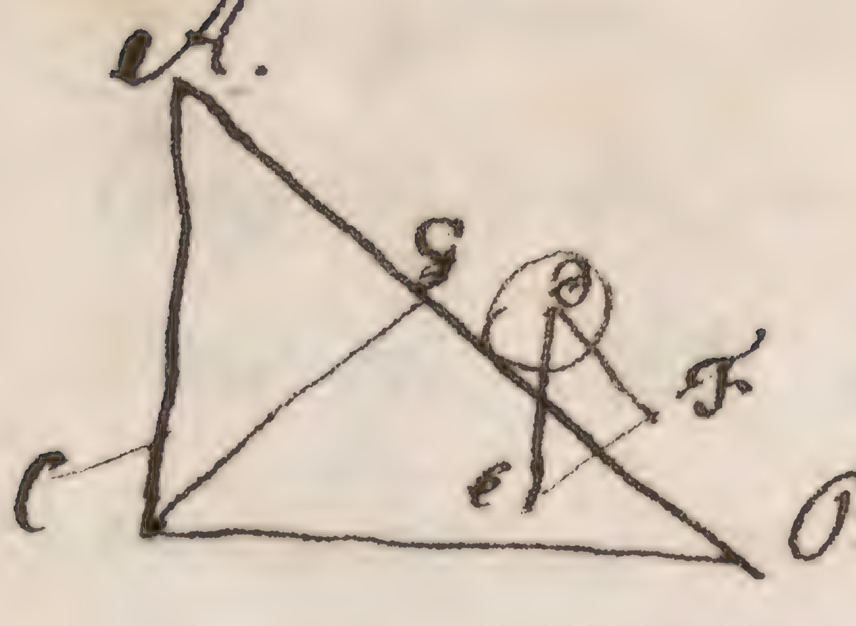


Si CB sit horizon planum AB dicitur inclinatum; ipsa longitudo AB dicitur plani longitudo; & AC, verticalis a superiori plani extre=mitate ad horizontem ducta, dicitur plani altitudo. Corpus positum in simili plano sustinetur, sed pro parte tantum, nam si omnino verticale esset planum nullatenus sustineretur corpus, si planum esset horizontale in totum sustineretur, ergo in positionibus intermediis partim sustinetur. Corpus quod sic partim sustinetur descendit sed non pari vi ac si omnino liberum esset; ut que cognoscatur quænam sit hæc diminutio sic operandum:



Sit corpus D in plano inclinato AB situm, repræsentetur verticali quâcumque DE vis totalis quâ corpus deorsum pellitur. Hanc decomponamus in FE plano perpendicularem & DF parallelam; illa perit impensa scil. in comprimendo plano, hæc superest. Vis totalis est ad superstitem ut DE : DF; atqui triang. ABC & DEF st. rectangula, ang. BAC = EDF ob linea=rum AC, DE & AB, DF parrallelismum, st ergo triang. similia & AB : AC = DE : DF, hæc ultima ratio est virium ratio, quare vis totalis est ad vim superstitem ut AB : AC, ut plani longitudo ad ejus altitudinem. Cum etiam AC sit sinus anguli inclinationis ABC cum linea AB exhibet sinum totum, dici potest vim totalem esse ad superstitem ut sinus totus ad sinum anguli inclinationis.
Patet hinc corpus majori vi descendere cum major est altitudo & minor longitudo, donec coincidant hæ duæ quantitates.

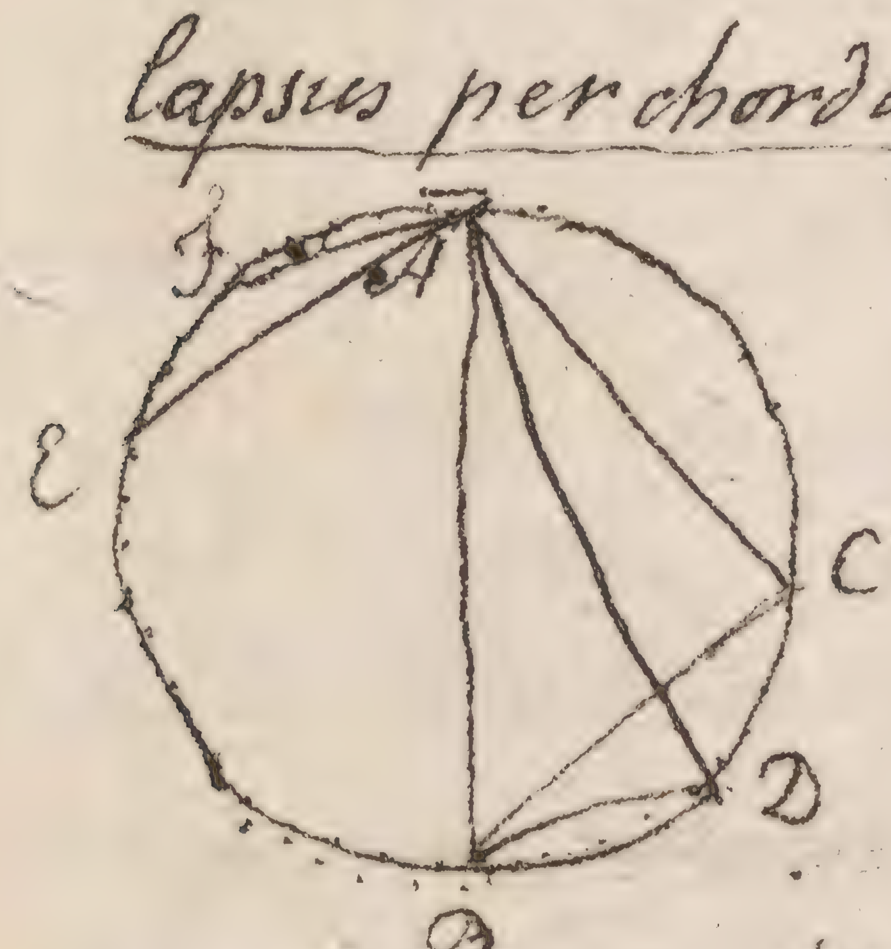
Delapsum corpus continuo gravitati obnoxium est augetur ejus velocitas uniformiter juxta propor=tionem superius memoratam, sed nunquam celeritas est æqualis celeritati quam haberet si per idem tempus libere decidisset; celeritates st sicut vires ergo semper celeritas quam habet est ad celeritatem quam habuisset si libere descendisset ut linea ED ad lineam DF.



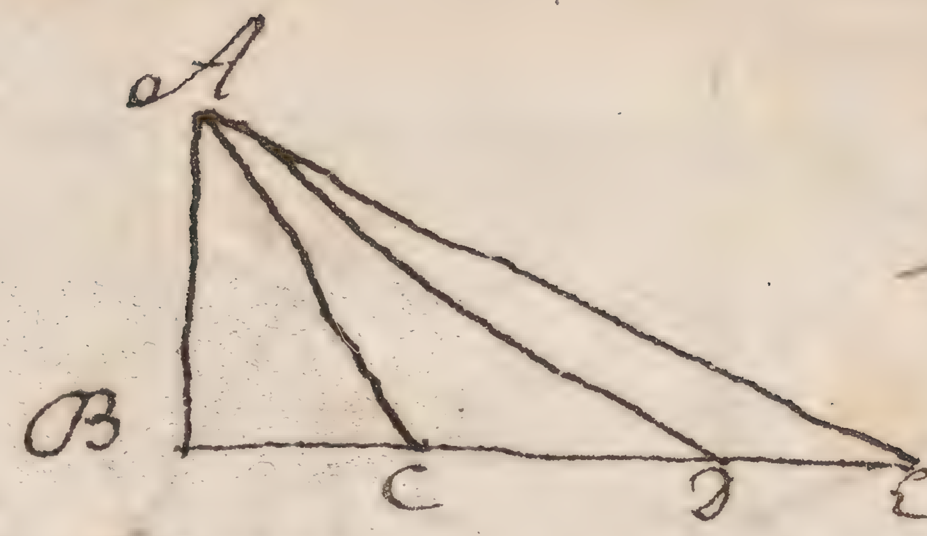
Ut cognoscamus quaenam pars plani ~~ppter~~ percurratur dum per ejus altitudinem perpendiculariter cadit corpus, animadvertendum quod cum tempora sunt aequalia spatia st sicut velocitates, nam vidimus $T:t = \frac{S}{V} : \frac{s}{v}$, si $T=t$ $\frac{S}{V} = \frac{s}{v}$, seu $S:V = s:v$. Habemus Velocitatum rationem = AB : AC spatia erunt in ead. ratione, debemus ergo sumere AS ita ut AB : AC = AC : AS Cumq. spatia AC & AS sint inter se sicut velocitates aequalibus percurrentur temporibus.

Ducatur CS & erunt duo triangula ABC, ASC communem angulum A habentia & latera circum hunc angulum pportionalia nam AC : AB = AS : AC sunt igitur similia, majus est regtangulum in C ergo alterum regtangulum erit in S; itaque si AC esset circuli diameter angulus ASC esset in semicirculo & punctum S in periphería.

Inde momentosa haec deducitur ~~de~~ circuli pprietas: <u>lapsus per chordas esse isochronos</u>: Sit sal. circulus



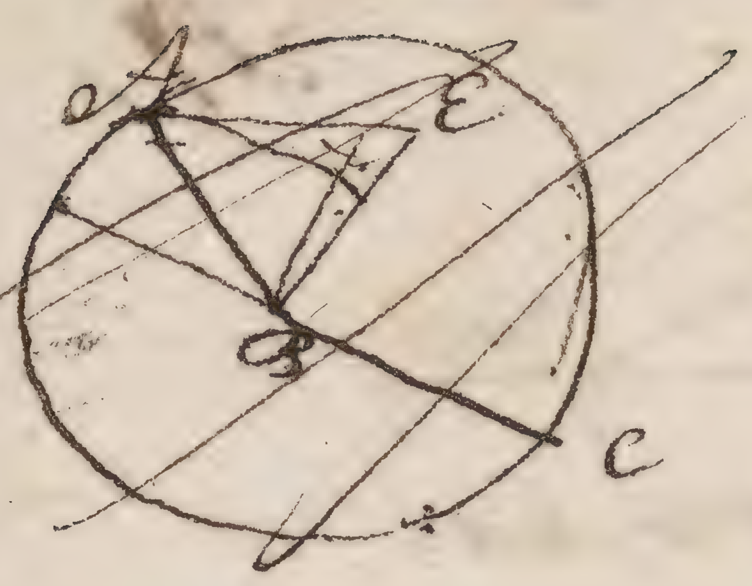
ACDBCF: Corpus delapsum per diametrum AB horizonti ppendic. idem impendet tempus delapsum ~~decadens~~ per chordas quascumque a puncto A proficiscentes, etiam quoque isochronos erunt lapsus per chordas CB, DB &c.; nam ducantur ad has parallelae AE, AF, hae erunt aequales longitudine & aequaliter inclinatae ac illae, percurrentur igitur eodem tempore sed AE & AF simul ac diameter percurruntur, sic ergo CB, DB

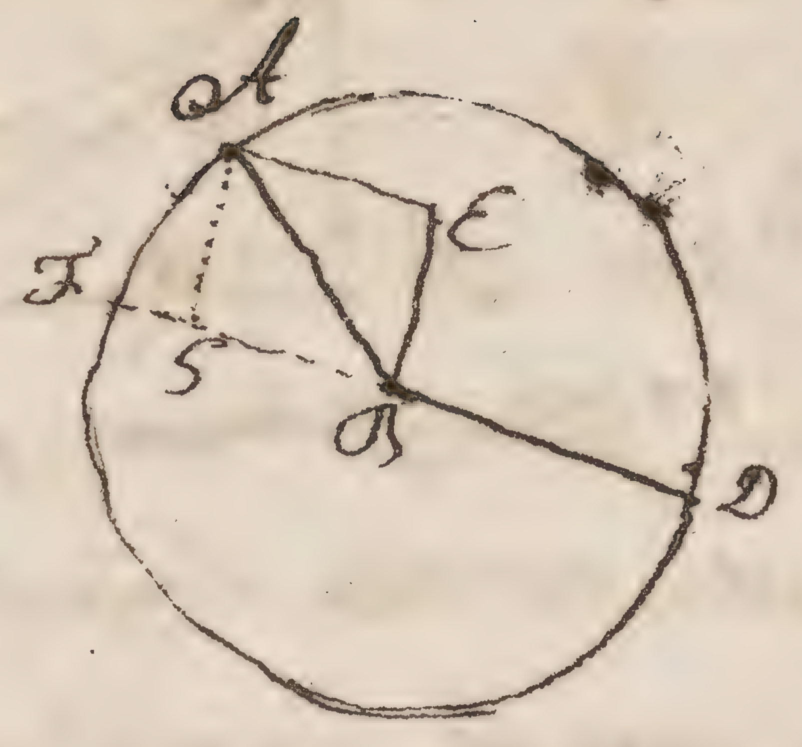


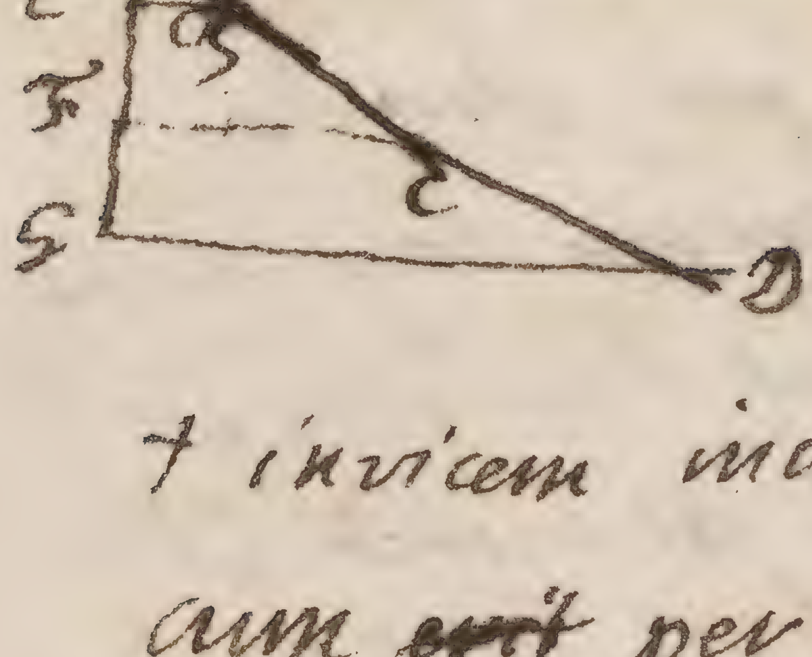
Si plura sint variæ longitudinis, & ejusdem alti=tudinis AC, AD, AE; vires corporum per hæc delabentium erunt inverse ut eorum longitudines, nam vidimus vim totalem esse ad superstitem ut plani longitudo ad altitudinem, augetur hæc ratio ut longitudines planorum, cumque iisdem altitudinibus eædem sint vires totales, & crescat earum ratio cum superstitibus sicut planorum longi=tudines, decrescat vis superstes ut plani longitudo; erit sc. inversè ut plani longitudo. Tempora autem sunt directè ut hæ longitudines, nam st. inverse ut velocitates, velocitates inversè ut planorum longitudines; ergo tempora directe ut longitudines. Sed cum corpora per diversa hæc plana delapsa pervenerint ad horizontem eædem omnino erunt eorum velocitates; quia, quæ ob nimiam plani longitudinem minorem habent initialem velocitatem, per longius tempus gravitati exposita magis accelerantur, hæc accelerationis causa est directè sicut plani longitudo illa retardationis causa est quoque sicut plani longitudo, sic eadem sese compensantibus accele=rationis & retardationis causis constans oritur velocitas.

Vires quibus corpora descendunt per chordas ejusdem circuli st. directè ut chordarum longitudines; quia cum tempus sit idem oportet ut velocitas sit sicut spatium; ergo velocitas seu vis est directè ut chordæ longitudo

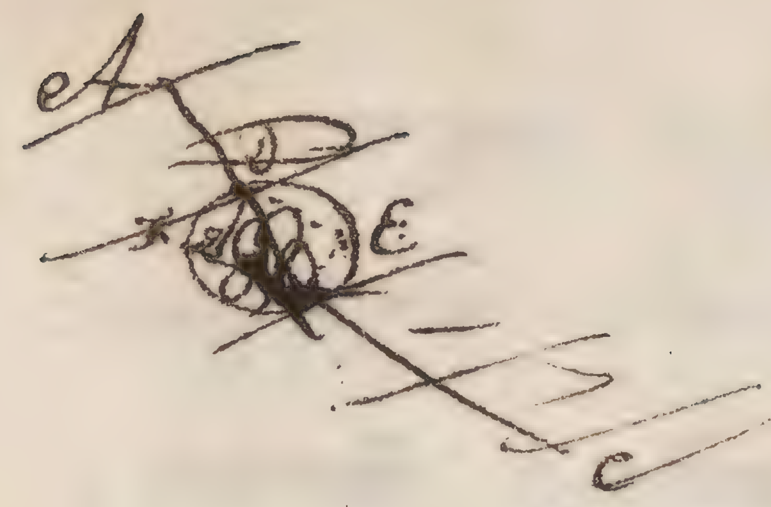
Si grave descendens per planum inclinatum occur=rat aliade planum ad prius inclinatum, tunc amittit portionem suæ vi impensæ ad comprimendum planum in quod incurrit; utque cognoscamus hanc partem amissam, sic operandum.







+ invicem inclinata & corpus delabetur ex A in D cum ~~erit~~ pervenerit ad B eamd. habebit velocitatem ac si perpendiculariter ex A in E cecidisset; si autem flexus B nullam velocitati afferat jacturam cum pervenerit in C velocitas eadem erit ac si libere ex A ad F pervenisset; si etiam non retardetur a flexu C cum erit in D, eadem erit velocitas ac si pervenisset in G; in curvâ autem hi flexus nullum velocitati detrimentum afferunt, ut potè infinitè-parvum; ergo stat propositio

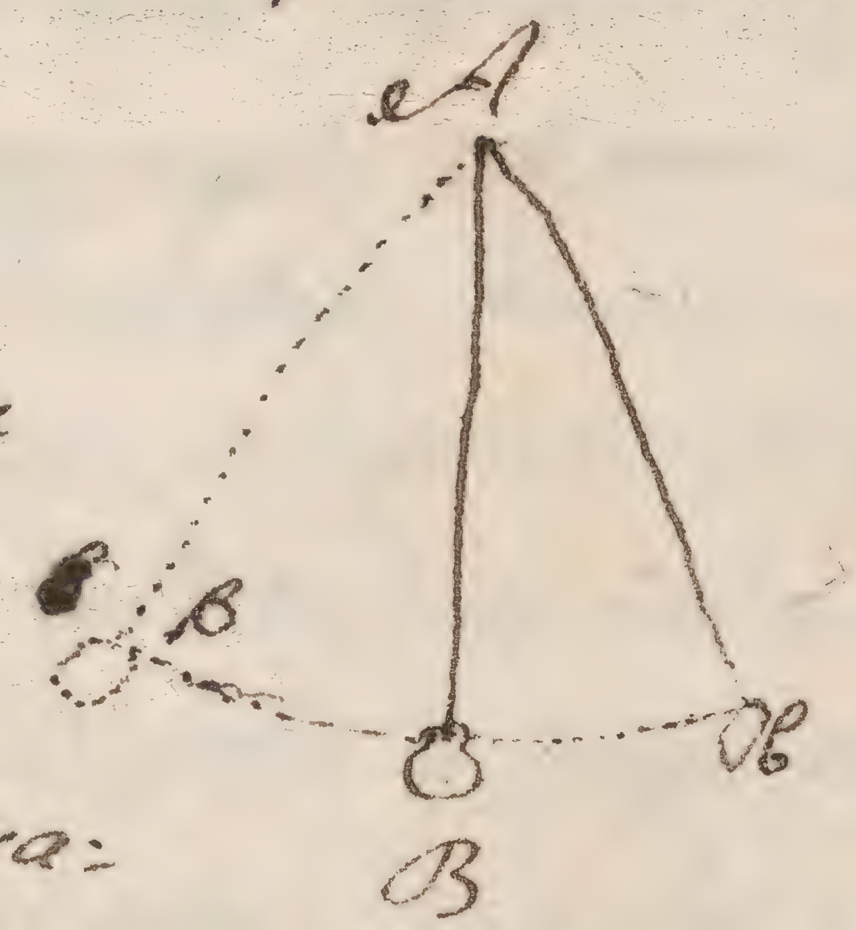


Sit corpus delapsum cum pervenit in puncto B. AB repræsentet ejus vim totalem decomponetur BA in EB ppendicularem plano BC quæ perit & AE quæ superest; Hæc æqualis est SB cosinui anguli inclinationis; differentia autem quæ est inter sinum totum & cosinum anguli inclina=tionis exprimit vim amissam, quia sinus totus AB exprimit vim totalem & cosinus superstitem, hæc vero differentia est ES sinus versus anguli inclinationis, quare dicimus portionem vis amissæ est sicut sinus versus anguli inclinationis. Idcirco si corpus descendat juxta concavam lineam, hæc curva consideratur ut constans rectis numero & parvitate infinitis, quæ interse comprehendunt angulum infinite accede=ntem ad duos rectos, quare angulus inclinationis erit infinite parvus; si v.g. ABD infinite ad duos rectos accedat ADS infinite parvus erit, ejus sinus AS & arcus AS erunt quoque infinite parvi; atqui in capite de viribus centralibus demonstravimus, sinus versus esse pportionales qdrato arcuum cum sunt minimi, ergo si arcus est infinite parvus, sinus versus erit infinite-infinite parvus, seu infinitum secundi or=dinis, quo sinu verso exhibente jacturam vis in transitu ex plano alterum hæc jactura erit infinite-infinite parva, sed infinities repetitur in singulis sc. curvæ punctis, ergo jactura totali erit infinitum tum primi generis. Sequitur inde corpus per curvam quamcumq. ad horizontem delatum eamd. habere velocitatem cum pervenit ad horizontem ac haberet si huc pervenisset recta a superiori curva puncto; nam sint plana AB, BC, CD, sibi +

Si corpus in fine lapsûs invenit plana sursum sese erigentia ita disposita ut nulla sit vi jactura in transitu e plano ad alterum ascendet juxta hæc plana ad eamd. altitudinem a quâ descendit.

De Penduli

Pendulum ~~simplex~~ est grave quodd. corpus suspensum filo flexibilissimo ita ut nulla sit in ejus motu resistentia, vel loco filo adhibetur virga inflexibilis sed liberrimè mota circa unam ex ejus extremitatibus. Simplex dicitur cum ~~unicum~~ nullum est pendulo pondus nisi in unico gravi illi appenso, compositum est cum aut virga suum pondus habet aut plura huic an=nectuntur cpora.



Sic virga aut filo AB annectatur corpus B, si liberum est, B deorsum tendens erit AB horizonti ppendiculari, nunc detorqueatur B ex hoc situ & tra=hatur in b & hic sibi ipsi permittatur, descendet juxta arcum bB, eodem modo ac si esset concavus canalis in quo flueret, cumq. jacturæ nullæ sint in hoc motu ~~jux~~ in curva cum pervenerit in B velocitatem habebit talem ut hâc potent ascendere ad altitudinem ex quâ descendit, perveniret ad β, arcubus Bb, Bβ æqualibus; ex β descenderet & rediret ad b, & sic in perpetuum. Verum in praxi datur necessario resistentia in puncto circa quod gyratur pendulum, datur resistentia ab aere aliisq. cognitis aut incognitis fluidis. unde relaxatur motus & tandem cessat omnino.

Hoc indicis genus dicitur oscillatorium, & oscillatio dicitur ~~via integra~~ itus integer ab altero ex superioribus punctis ad alterum.

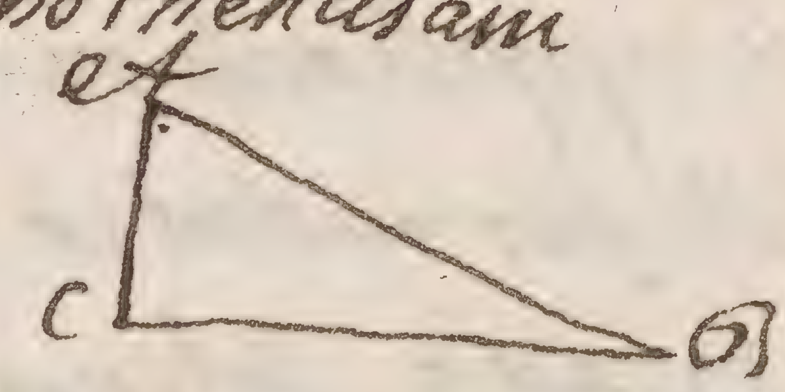
Oscillationes igitur fiunt in arcubus non in chordis, quod magnum esset commodum, nam 1° essent accurate isochronae, qualiscumq. esset earum magnitudo.

2° Facile cognosceretur uniuscujusq. oscillationis tempus; vidimus enim idem esse tempus lapsus per chordam ac perpendicularis per diametrum, quare sciremus tempus impensum in semi-oscillatione esse illud per diametrum, i.e. quod impenderet corpus libere cadens ex altitudine duplâ longitudinis penduli; ideoq. in vibratione integrâ tempus impenderet quod impendit corpus cadens ex altitudine diametri quadrupla vel penduli octuplâ, cognita penduli longitudine ~~chorda~~ cognosceretur diameter, & quadrupla longitudo, & tandem detegeretur tempus quod impenderet corpus ex hac altitudine cadens, quia scimus in min." percurri 15 pedes & temporum ~~one~~ quadrata esse ut spatia, diceremus 15 pedes sunt ad octuplam penduli longitudinem ut 1 : xx.

3° Eadem quoq. ratione detegeretur longitudo danda pendulo ut tempore requisito oscillationes perageret; si v.g. requiritur ut oscillet in m." quaero altitudinem e quâ per hoc tempus libere cadit cujus octava pars est penduli quaesita longitudo; hoc altitudo est linearum 2173'778, cujus octava pars = 271'722, erit penduli longitudo.

Verum non in chordis sed in arcubus oscillationes peraguntur, in quibus citius fiunt quam in chordis, licet longior sit arcus suâ chordâ, attamen brevior est lapsus per arcum quam per chordam & adhuc

brevior per aliam curvam quam mox indicabi=
=mus quam per arcum, cujus accelerationi gene=
=ralis hoc est causa, quia in initio lapsus per curvam
major est celeritas quam per rectam. Ut sensibili
exemplo ostendamus quomodo per longius iter minus
esse potest casus tempus adhibeamus triangula rectan=
=gula quorum unum latus sit horisonti parralle=
=lum, alterum perpendiculare et hypothenusam
inclinatam, ABC v.g., ostenditur
talem esse posse laterum proportionem



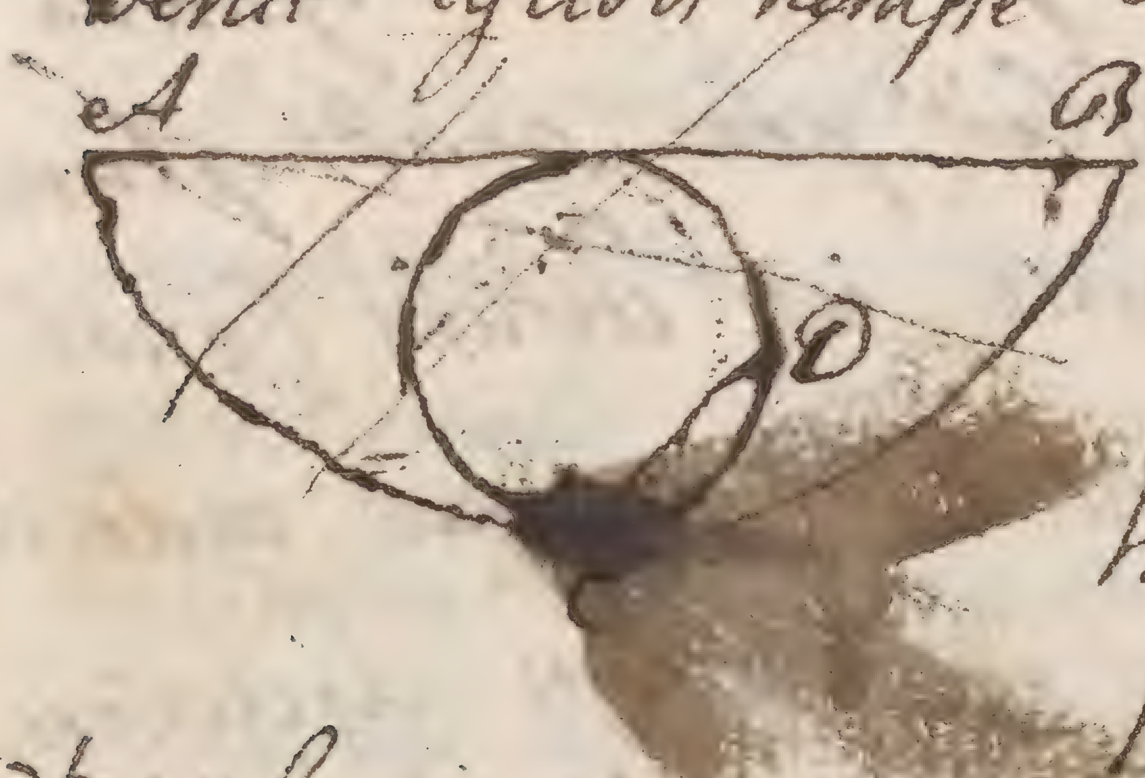
ut ~~tem~~ corpus per latus perpendiculare AC cadens
cujus in extremitate C loco anguli recti datur em=
=gua curvatura quæ absq. velocitatis jacturâ
corpus detorquet versus B, corpus inquam citius
ad B perveniet per latera AC+CB quam per
hypothenusam AB; sit $AB=13$, $BC=12$, $AC=5$,
(quod possibile est nam $13^2=12^2+5^2$) Impendat corpus
5 temporis momenta in lapsu per AC, cum in C
pervenit habet velocitatem quâ eodem tempore
duplum uniformi velocitate percurrit spatium, quare si ~~unu~~ quinque
spatia percurrit per quinque tempora, duodecim per=
=curret per 6; sic in totum per AC+CB impendet 11
tempora, per AB autem impenderet tempus quod
esset ad tempus per AC ut longitudo AB ad longitu=
=dinem AC, hæ longitudines st. inter se ut 13:5, impendit
quinque tempora per AC ergo 13 impendet per AB;
idcirco tempus per AB erit ad tempus per AC+CB
ut 13:11. Si latera essent $AB=25$, $BC=24$, $AC=7$
differentia erit $=25-7-12=6$. Si latera essent,
$AB=5$, $AC=3$, $CB=4$; æqualitas perfecta
daretur



× filum tenuissimum admodum flexibile, longitudine Fet & applicatum huic curvæ Fet. Pondere appenso sibi permittatur descendet & & successive singula fili puncta deserent curvam Fet, deinde sese applicabant curvæ simili & æquali FD; rursus redibunt ad curvam Fet & oscillationes perpetuæ erant. Extremitas C fili sic oscillantis describet praecise cycloidem cujus AF, FD st. dimidiæ partes, ejusq. oscillationes sive magnæ sive parvæ perfecte isochronæ erant. Tangens cycloidi in puncto quocumque ut GT est parrallela chordæ EB circuli generatori ductæ ab infimo cycloidi puncto ad punctum quo circulus positus in medio lineæ directrici secatur a lineâ ductâ ex tangentiæ puncto parrallela directrici. Chordaq. ista sub dupla est arcûs cycloidis cui respondet, v.g. 2EB = GB, ubicumq. sumatur puntum G dummodo recta GE sit directrici parrallela. Vide apud s'Gravesande horum demonstrationes.

Citius devolvitur igitur corpus per arcum quam per chordam & invenitur in minoribus arcubus tempus per arcum esse ad tempus per chordam ut peripheriae circuli quadrans ad diametrum, & admit=tendo rationem peripheriae ad diametrum = 22:7 tempus per parvum arcum erit ad tempus per ejus chordam ut 11:14; sic invenitur longitudo danda ‡ pendulo ut oscillationes peraget in dato tempore, ‡ Vert. foli. multiplicando longitudinem dandam pendulo si oscillaret ~~per~~ in chordâ per $\frac{11}{14}$

In oscillationibus curva momentosa memoranda venit cyclois nempe cujus haec est generatio:



Sit recta ~~AB~~ AD tangens circulum CEB; hic circulus rotetur super hâc lineâ ita ut singula peripheriae puncta applicen=tur successive variis punctis lineae AB directricis, sicut rota in viâ volvitur; cum volvi incipit circulus ex A, sit hoc in puncto punctum B positum in puncto A, per circuli revolutionem punctum B amovetur a puncto A & a lineâ directrice donec pervenerit ad situm designatum in figurâ, postquam accedit ad directricem donec illam attingat in D, via percursa ab hoc puncto per hanc revolu=tionem delineat curvam ABD cycloidem dictam pluribus proprietatibus insignem.

Si bisecetur & partes bisectae BA, BD, directe in altum trahantur fixis remanentibus punctis A & D donec jungantur in F, quo in puncto appendatur +

In minoribus arcus tempus oscillationis per arcum est ad tempus oscillationis per suam chordam ut peripheriæ quadrans ad diametrum. Nam tempus oscillationis per chordam est æquale tempori lapsus liberi per octuplam penduli longitudinem, & tempus oscillationis in arcu est æquale tempori unius oscillationis per integram cycloidem, pendulum est duplum axeos cycloidis; igitur demonstrandum tempus oscillationis in cycloide esse [ad] ~~æquale tempori~~ [per] casus liberi per longitudinem ~~[illegible]~~ sexdecies majorem axe cycloidis [ut 11:14] seu tempus descensus per arcum cycloidis esse ad tempus ~~æquale tempori~~ lapsus liberi per quadruplam axem ut 11:14. Sumo nunc ut datum (quod alibi demonstrabo) tempus oscillationis per cycloidem esse ad tempus ~~es~~ casus liberi per axem cycloidis ut circ.: diam. Porro casus per altitudinem sexdecies majorem erit quadruplum; ideoq. tempus unius oscillationis erit ad tempus casus per longitudinem octuplam penduli ut circumf: 4diam. = 22:28 = 11:14. Q.E.D.

2

Has ob causas perfecte isochronas sunt oscillationes per arcus quoscumq. cycloidis; nam corpus tendit ad effugiendum per tangentem tangentis autem inclinatio determinat vim quā conatur ad descendum; tangentis inclinatio est aequali ~~tangen~~ inclinationi chordae circuli respondenti, ut vidimus, quia hae lineae st parrallele; ideoq. in quovis cycloidis puncto tendit ad effugiendum cum vi aequali vi quam haberet si per chordam delaberetur; ~~vi~~ vires autem quibus corpora juxta chordas descendunt st proportionales chordarum longitudinibus; sed chordarum longitudines constanter subduplae longitudinum arcuum correspondentium cycloidis st. his ~~de~~ arcubus proportionales; ergo vis qua corpus conatur descendere in quocumq. cycloidis puncto est proportionalis arcui qui ~~~~ infra hoc punctum situs est, i.e. spatio percurrendo; cum autem velocitates st. spatiis proportionales tpora st. aequalia, ideoq. isochronae sunt omnes in cycloide ~~vib~~ oscillationes.

Si radio FB, centro ~~B~~ F describatur circulus, hic circulus in punctis infimis circa punctum B cum cycloide quasi coincidet; & haec est ratio quare in minoribus arcubus isochronae sint oscillationes; ob maximam horum minorum arcuum cum cycloide similitudinem. Verum cum notabilis magnitudinis adhibentur arcus longius animadvertitur tempus per longiores quam per breviores.

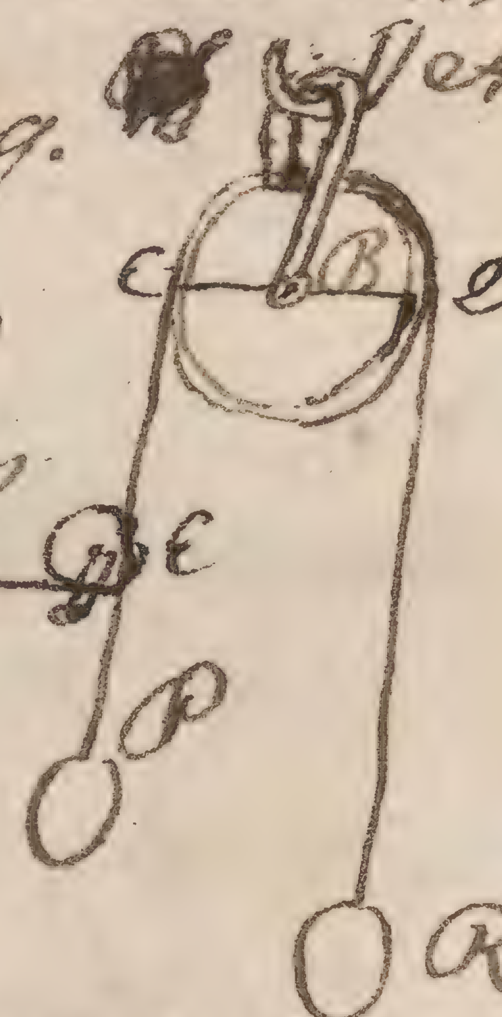
Cycloidi quoque haec est proprietas: est linea dicta celerrimi descensûs; id est, corpus debeat pervenire ex A ad B citiùs quam per ullam aliam viam ad B perveniet sequens cycloidem AGB. Hâc proprietate dicitur βραχυστοχρονα, i.e. brevissimi temporis linea; & ταυτοχρονα i.e aequalis temporis. Vid. addita. p. 1

Si sint duo pendula diversae longitudinis similes describentia arcus, oscillationis duratio erit ut radix quadrata longitudinis pendulorum, Velocitas enim pendet ab inclinatione plani inquo movetur corpus, sed cum in similibus arcub. ~~tangentes sint~~ quorum extremitas horizonti perpendiculari ~~etc~~ tangentes sint sibi invicem parallelae, eadem erit ~~utriq.~~ ~~temporum velocitas~~ utriusq. plani inclinatio. In talibus planis similiter inclinatis temporum quadrata st. ut spatia; ergo quadrata temporum ~~~~ oscillationum st. ut arcus percursi; arcus st. ut radii aut longitudines pendulorum, ergo temporum quadrata ~~erunt~~ st. ut pendulorum longitudines, seu tempora st. ut radices ~~harum~~ earum longitudinum. Q. E. D.

Numerus oscillationum in dato tempore peractarum est inverse ut tempus unius oscillationis. Inde deducitur methodus metiendi tempus cum accuratum & promptum deest horologium. Fiat pendulum quodcumq. oscillans in parvis arcubus, & numeretur oscillationum numerus. Cum ~~tempus~~ otium datur exacte ~~~~ capiatur longitudo penduli, & ut cognoscam tempus unius ~~~~ oscil=

=cillationi dicam radix quadrata longitudinis penduli cujus oscillationes fiunt per minutum secundum (quæ longitudo est Parisiis 440'57 li=nearum) ad radicem quadratam longitudinis penduli adhibiti ut min'' ad tempus quæsitum; $\sqrt{440'57} : \sqrt{a} = 1 : x$.
Sic habeo unius vibrationis durationem quam multiplicans per vibrationum numerum, datur tempus quod metiendum erat.
Facile fuit animadvertere quantum horolo=gii moderandis inserviret hoc pendulorum isochronismum; ideoq. horum ope obtinuerunt multo perfectiora horologia, & cum non oppor=tunum erat adhibere pendula gravitate mota habuerunt pendula elasteri vi excitata. Com=modum insuper hoc invenitur quod elongatione vel contractione penduli accelerari vel retardari potest horologium.
In omnibus regionibus ejusdem penduli vibratio=nes nullatenus st. isochronæ. Observavit Richerus pendulum 440'57 lineis longum cujus Parisiis oscillationes durant min'', ~~longiores &~~ lentiores esse in insulâ Cayennæ gradu 4° latitudinis Meridionalis & abreviandum esse unâ lineâ cum quadrante ut per m.'' duraret oscillatio.
Physici, La Hire inter cæteros, hanc retarda=tionem 1° tribuerunt elongationi penduli per calorem; sed accuratæ observationes ostenderant hanc elongationem a calore productam non sufficere ad hanc retardationem; nam pendulum

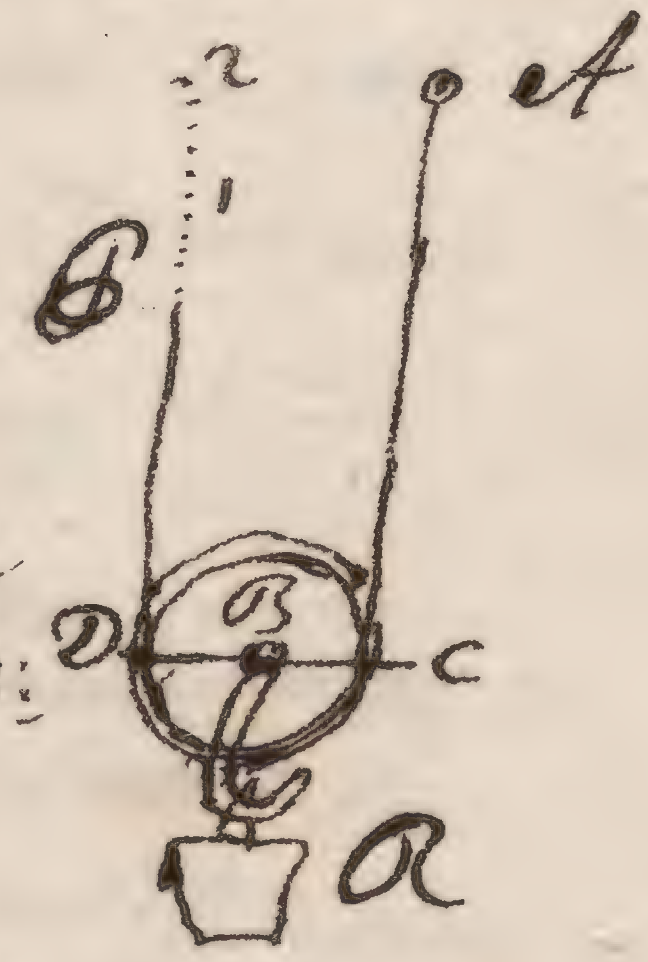
Secunda Machina simplex trochlea dicitur, (poulie). Est discus vel cylinder minimè altus, mobilissimus circa axem, sulcatus in totâ convexâ superficie, quo in sulco recipitur funis. Duplex est species trochleæ mobilis & immobilis. Illa inservit tantum ad mutandam potentiæ directionem, nec ullo modo ejus auget vim. Sit v.g. Resistentia R sursum attollenda, ope Potentiæ sicut ponderis ~~quæ~~ cujus directio ad humum dirigatur, ope trochleæ B fixæ unco A, & funis quæ a potentiâ ad resistentiam du=catur transeuntis super trochleam, potentia descendens in contrariam directionem pellit Resistentiam, quod requirebatur. Sed simul cum Potentiæ & Resistentiæ, eæd. sint velocitates oportet ad æquilibrium ut æquales sint massæ, sic nullum fit lucrum quo ad vim; poterit spectari trochlea ut vectis primi generis cujus centrum motûs est in parte mediâ B & pondera juxta C & D agentia æqualiter distantia a centro motûs, requi=ritur massarum æqualitas ad æquilibrium.



Ope trochlearum ad libitum mutari potest Poten=tiæ cujusd. directio; v.g. vis jumenti horizon=taliter trahentis potest sursum elevare pondus, si esset enim trochlea altera in E, trahendo funem ex E ad F, elevaretur pondus R. Observandum, funium rigiditatem & attritum multam consumere vim.

R

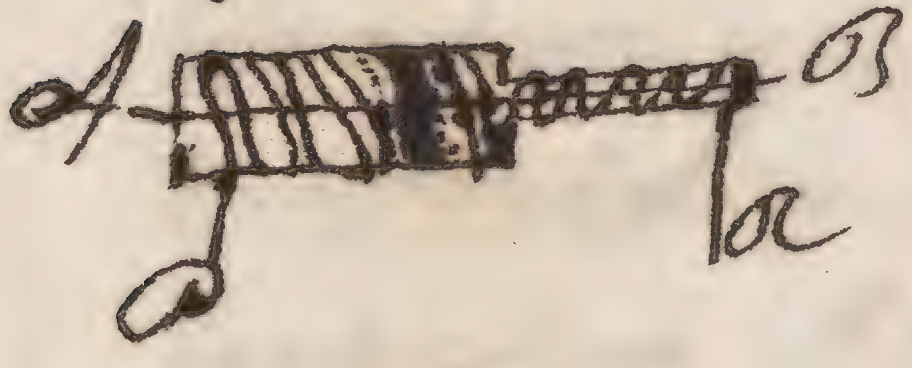
Trochlea mobilis ea est cui ipsum annectitur pondus
et quæ cum fune simul trahitur; hæc auget
vim potentiæ. Clavo A cohæret funis
qui circum volvit trochleam B
ferentem pondus R, & Potentia
quod in E trahit sursum funem, & sic



dico duplicatam vim Potentiæ, i.e. potenti-
-am simplicem sustinere duplum pondus,
quia velocitas Potentiæ est dupla quam
Velocitas Resistentiæ; etenim cum duplum spatium
percurrit potentia, uterq. funis EB, et AB
unico spatio, elevatus fuit, sic
unicum spatium percursum fuit a Resistentia.
Potest enim hæc trochlea considerari ut vectis 2di
generis cujus fulcrum esset in C, resistentia in medio B
& Potentia in D, cumq. dupla est potentiæ distan-
-tia a fulcro dupla ejus est velocitas. Talium
trochlearum combinatione oritur instrumentum
dictum Gallicè Moufle; unico axi infiguntur
plures trochleæ mobiles separatim, cui axi jungitur
pondus elevandum, in altum similis axis
cum totidem trochleis fixus remanet
& funis idem successive involvit has trochleas, fixus est
ad extremum & per aliud extremum a Potentiâ
trahitur; non potest attolli axis qui sustinet pondera
quin omnes funes qui trochleis involuti
sustinent axem abbrevientur, qui non abbrevientur
nisi elongatur funis quem trahit potentia, &
sic quod subtrahitur horum funium summæ
additur unico; itaq. si sint numero m cum
1 spatium percurrit funis a potentiâ tractus

cæteri tum percurrunt spatium $\frac{1}{m}$, itaque
velocitas potentiæ est ad velocitatem Resistentiæ
ut $1:\frac{1}{m} = m:1$, igitur potentiæ massa si sit
tum pars $\frac{1}{m}$ massæ Resistentiæ æquilibrium erit,
sic quantulâcumq. massâ quantamcumq. trahi
potest massa; velocitas potentiæ exigitur ad
velocitatem resistentiæ ut vel duplus numerus trochlearum numerus funium ad
unitatem. ~~et~~ Sed semper consideranda est summus
attritus.

Axis in peritrochio (le tour) est tertia machina
simplex: constat cylindro & funibus. Quocumq.
in situ ponatur cylinder, volubilis est circa axem,
sed axis immobilis, huic cylindro circumvolvitur funis juxta
quamd. directionem, & alter juxta contrariam
directionem ita ut cum explicatur unus funis
alter circum cylindrum volvitur, alterius funis
extremo applicatur potentia & alteri funi jungitur
resistentia. Si ubiq. eadem est cylindri diameter
cum Potentia explicat suum funem eâdem
omnino viam peragrat ac Resistentia, sic est
æquilibrium cum massæ sunt æquales. Sed si

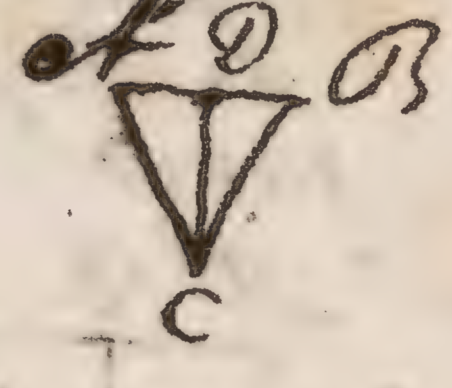


inæquales sint cylindri diametri
& sint quasi duo cylindri inæqua-
lis diametri conjuncti: cum majori
applicatur potentia ejus augetur vis,
nam cum cylinder peragit circuitum unum,
funis cui annectitur potentia extenditur qtt
æquali circumferentiæ majoris partis cylindri
& viam hac longitudine longam peragrat
potentia; sed per hunc circuitum funis cui

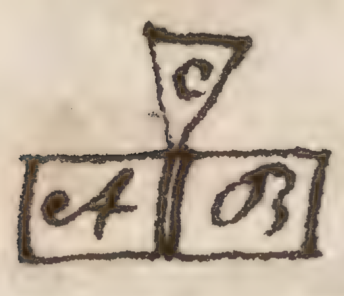
annectitur Resistentia retrahitur qtte æquali circumferentiæ minoris parti cylindri, & hanc viam peragrat Resistentia; igitur eod. tempore, tempore scil. unius circuitûs potentia superat spa=tium æquale circumferentiæ majori & Resistentia spatium æquale minori circumferentiæ; velocitates st. sicut spatia in temporibus æqualibus; ergo velocitas potentiæ est ad velocitatem Resistentiæ ut major circumferentia ad minorem, seu quod idem est, ut radii basium diversorum cylindro=rum quibus constat machina; idcirco æquilibrium dabitur cum massa potentiæ erit ad resisten=tiæ massam ut radius cylindri cui applicatur resistentia ad radium cylindri ~~quo~~ cui applicatur potentia. Igitur minuendo minorem partem quæ sustinet Resistentiam augetur potentiæ vis; sed attendendum quod sit quoddam maximum ultra quod detrimentum superaretur lucrum, nam si minimus esset, maximus esset numerus contactuum funis cum cylindro, ideoq. maximus attritus. Horizontaliter & verticaliter disponitur axis in peritrochio. Observandum non ~~sed~~ semper donari formâ quam narravimus; v.g. posset esse uniformi latitudine in totâ longitudine, sed axi cohæreret manubrium cujus distantia ab axe major esset radio cylindri; tunc potentia huic manubrio ap=plicata esset quasi hoc quam supposuimus

applicatam cylindro majoris radii. Patet eo validiorem esse potentiam quo magis distat ab axe; Nam etiam ut vectis haberi potest axis in peritrochio cujus fulcrum esset in axe cylindri, resi=tentia ad extremitatem radii minoris partis & potentia ad extremitatem majoris.

Cuneus (le Coin) est quarta machinarum simpli=cium; inservit ad separanda duo obstacula Constat duobus planis inclinatis, terminatis ~~ac~~ ~~gen~~ in communi eorum sectione, hujus machinae haec est sectio, AC, BC ex=hibent haec Plana aequalia; AB



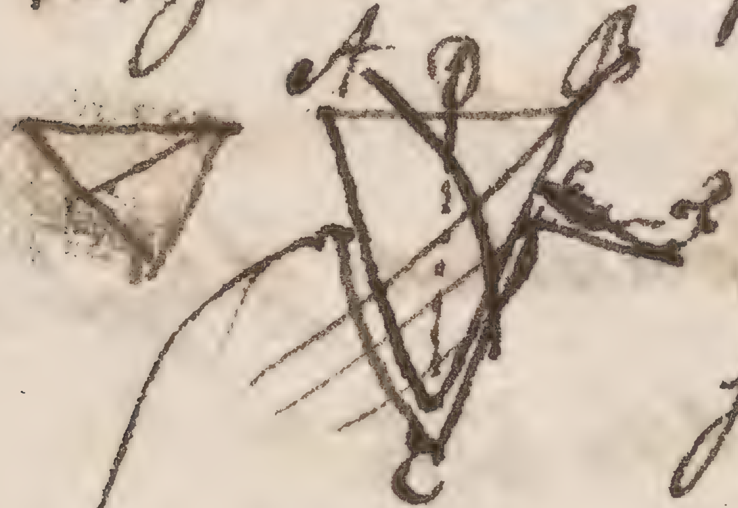
seu eorum mutua distantia in punctis extremis dicitur cunei latitudo & CD perpendicularis a[illegible] acie ad basim vocatur cunei altitudo. Sint



duo corpora A & B juncta & separanda introducitur cuneus inter illa & deinde vi quadam truditur & sic separantur corpora. Suppo=nemus vires potentiae & Resistentiae; cum ~~poten~~ cuneus percurrit altitudinem suam ~~ob~~stacula distant inter se latitudine cunei; sic velocitas potentiae est ad resistentiae velocitatem ut cunei altitudo ad latitudinem, quaecumq. sit quantitas depressionis cunei; itaq. quo major erit cunei altitudo eo major erit ejus vis, attamen si num=mopere altus sit ejus facies erunt applicatae ~~magna cum~~ ad majorem superficiem ideoq. major erit attritus. Notandum est quod si agatur de

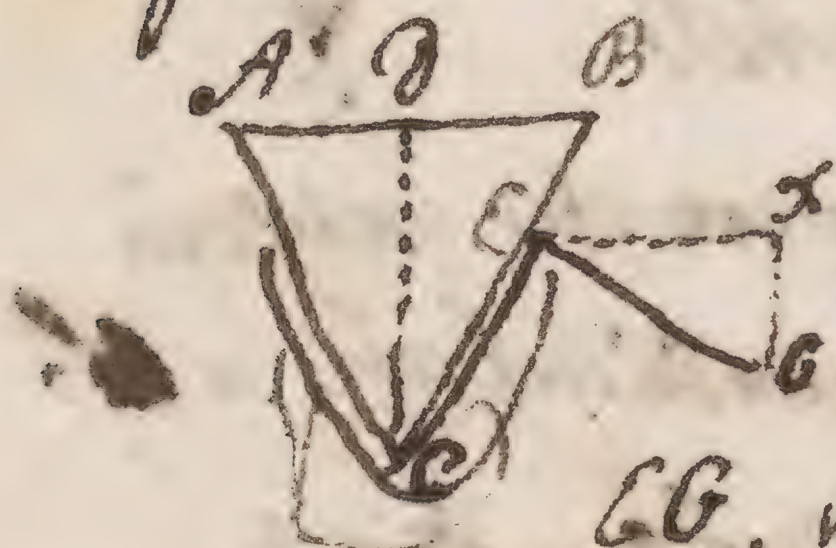
+ (Février 74)

En ut puto, simplicior & accuratior expositio vis cunei;
Suppono cuneum isoscelem, & ppendiculariter suo capiti pulsum
Primo, distinguendi sunt duo casus; prior simul & rarior cum corpus findendum ~~est~~ molle (butyrum v.g.) ideoque rima corporis tangit omnibus punctis cunei faciem. Alter cum corpus est cujusdam duritiei ut lignum, unde

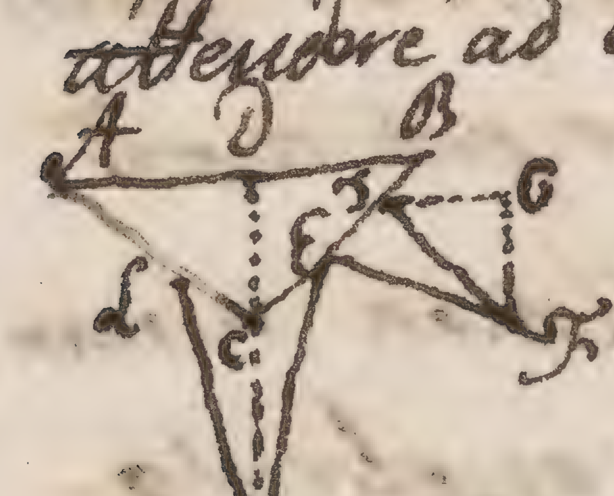


rima praecedit cuneum, ita ut acutior sit ang. potius rimae quam angul. cunei.

1° Sit ABC cuneus in sua latitudine spectatus; sitq. ~~CE~~ CE corporis rima; liceat supponere omnem vim resistentem stare puncto E; hoc vis agit ~~parallele~~ ppend. plano ipsius rimae, i.e. ~~plano~~ faciei cunei; ergo cuneus ~~super~~ sursum pellitur vi integra qua rima conatur ad se restituendam, quam vim repraesentet linea



EG, nunc decomponas ~~lineam~~ vim EG in EF, FG, illa parall. hac ppend. cunei capiti; illa inserviet tum ad comprimendum cuneum, cum ex utroq. latere similis adsit ea se mutuo destruent nec ullum producent motum; remanebit vis FG pellens cuneum sursum; ergo si cunei capiti imponatur vis = FG, erit aequilibrium; unde deduco hanc proportionem. Vis pellens cuneum infra, est ad resistentiam partium findendarum ut FG : EG = DB : CB = AB : BC+AC = cunei caput ad facierum summam. Ead. est conclusio si velimus attendere ad actiones exercitas in alteram faciem.



2°. Sit Cun. ABC in rima LCH quae illum praecedit, sit vis totalis rimae adversantium (seu resistentia) CF, quae est ~~perpend~~ ppend ad EH; ex vi EF sola ejus pars FI ppend in cunei faciem in illum agit; tandem sola vis FG cuneum pellit sursum; quare vis agens in cuneum est ad resistentiam ut GF : EF = GF×IF : IF×EF = DB×IF : CB×EF = AB×Cos. IFE : CB+AC. Sed ang. IFE = CEH = DCB − CHE. Ideo. hoc casu potentia est ad resistentiam ut caput cunei ductum in Cos. semi-differentiae ang. cunei & rimae est ad summam facierum.

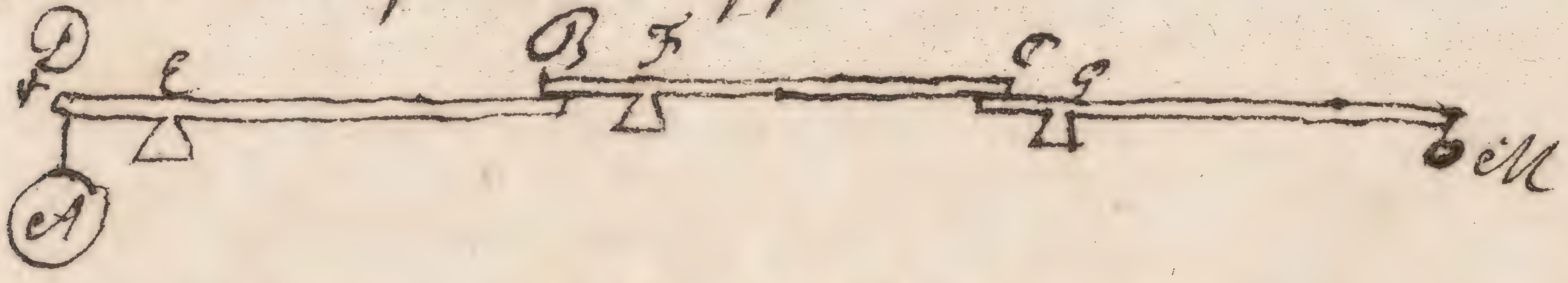
ligno findendo utilis est hic attritus, cum enim semi-depressus est cuneus in intervallo ictuum quibus truditur cuneus partes ligni separatæ elasticitate suâ conantes ad se restituendas, sursum pellerent cuneumq denuo incipiendum esset: at hic ipse attritus retinet cuneum in loco ubi illum truodit mallei ictus. Sed simul cum in ligno non tantum sit vincenda inertia & cohæsio partium separandarum sed etiam elasticitas earum quæ pristinum quærunt statum; major postulatur vis; quæ videnda sunt apud s' Gravesande. +

Jam de Planis inclinatis egimus; inserviunt ad attollenda pondera quia cum partim a plano sustineantur minuitur eorum gravitas.

Tandem inter machinas simplices numeratur cochlea (une vis). Est cylinder circumvolutus minori cylindro quasi fune sicut spiralis linea dispositus per totam cylindri longitudinem; requiritur ad cochleæ actionem, alterum cochleæ genus dictum (un écrou) seu cochlea fœmina cum prior dicatur mas; fœmina disponitur tali modo ut sint in eâ cavitates precise correspondentes eminentiis maris ut hæ penetrent in illas. Distantia quæ est inter duos gyros cylindri minoris qui circumdat magnum vocatur passus cochleæ. Cum integrum circuitum circa axem absolvit cochlea,

ascendit uno passu, et sic cum potentia gyrans cochleam applicatur ejus circumferentiae ejus velocitas ~~celeri~~ est ad resistentiae velocitatem ~~actionem~~ ut circumferentia in=tegra cochleae est ad passum. Attritus maximus est in cochleis, et hic utilis est; nam sine illo cum circuitum unum absolvisset cochlea descen=deret nisi continuo ageret potentia. Aliquando potentia applicatur manubrio, et tunc ejus veloci=tas est ad resistentiae velocitatem ut circumferen=tia circuli quem describit manubrium ad passum.

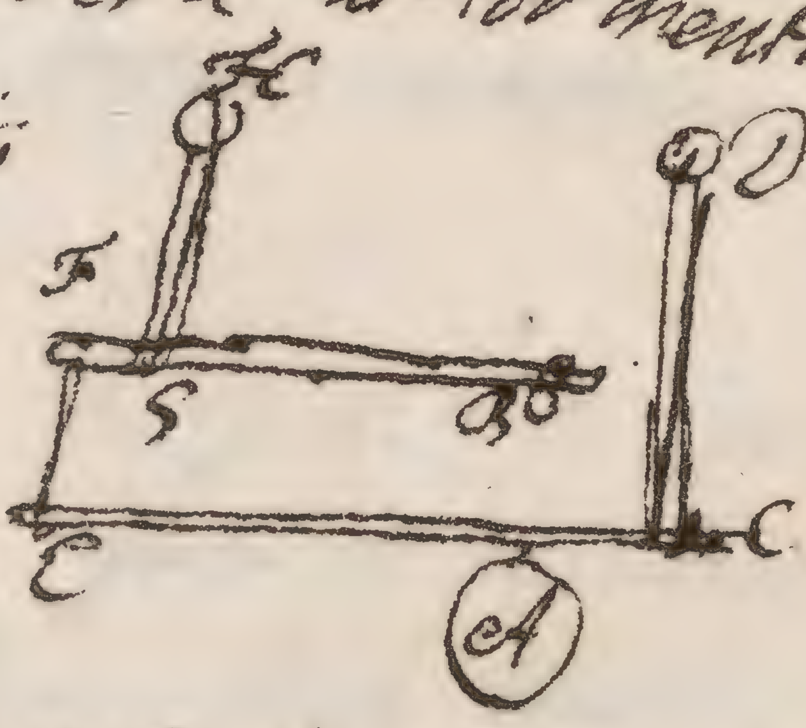
Compositae machinae ex simplicium aggregatione formantur; disponunturq. tali modo ut resistentia primae sit potentia applicata secundae et sic deinceps



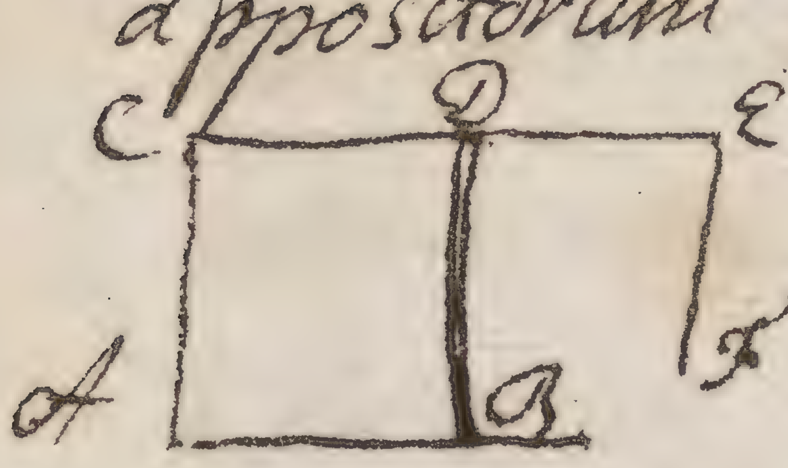
Sit v.g. maxima danda velocitas massae M ope vecti; possum 1i generis vecte uti et collocare hanc massam ad vectis extremitatem longe a fulcro dum ad alteram extremitatem applicatur potentia sed prope ad fulcrum ut in C v.g.; sed si ~~haec~~ velocitas sic acquisita non sufficiat, illam augeo ope alterius aut tertii vectis, ita ut extremitas C vectis BC collocata longe a suo fulcro magnâ polleat celeritate quam detus parti lentiori vectis CM, a fortiori augebitur ponderi M celeritas; et insuper si requiritur secundi istius vectis ope tertii augetur velocitas; ita ut minimus motus in potentiâ A (quae maximâ pollere debet massâ) maximam producat velocitatem in massulâ M; vicissim ope illius vectium combinationis

parvula massâ maximam movere potest. Totiusq. machinæ effectus est in ratione compositâ effectuum particularium; in nostro exemplo velocitas massæ M est ad velocitatem potentiæ quæ extremitati C istius vectis applicatur ut GM : CG; velocitas extremitatis C secundi vectis est ad velocitatem alterius extremitatis ut CF : BF; & tandem in tertio vecte velocitas potentiæ est ad velocitatem resistentiæ quæ in B datur ut AE : EB; porro velocitas 1ª potentiæ A ad velocitatem ultimæ resistentiæ M ut AE×BF×CG : EB×CF×GM.

Utuntur Murtelo dami staterâ duobus vectibus constante ad ~~castollenda~~ ponderanda maxima pondera ut tormenta bellica. Primus vectis est 2di generis; valido sustentaculo CD, alligatur in sublime; pondus ~~attollen~~ ponderandum prope ad fulcrum in A ponitur, potentiaq. ad extremitatem vectis in E per catenam EF applicatur ~~ad~~ extremitatem F vectis 1i generis FB, qui valido sustentaculo GH cohæret fornici, ~~potentia~~ resistentia est in F fulcro vicina, dum potentia B a fulcro distat magis; ita ut minor requiratur potentiæ quam resistentiæ massa ad æquilibrium; sed insuper in E ubi ~~primi~~ vectis datur potentia, massa minor requiritur quam resistentiæ massa in ratione distantiarum a fulcro; ita ut ad æquilibrium oporteat ut massa B sit ad massam A ut GF× AC : GB×EC. Pondus B est mobile per virgam GB, ut in staterâ Romanâ, sic variæ ejus distantiæ a fulcro G metiuntur pondera quorum



appositorum in A.



Pons scellitius constat iisdem duobus vectibus. Sit AB hic pons, mobili circa B; cum circiter ejus gravitatis centrum sit in mediâ longitudine & potentia sit in A, adest vectis 2^di generis cujus cum distantia potentiae a fulcro sit dupla quam distantia resistentiae, ejus duplicatur effectus. Deinde vectis est 1^i generis sublimis CE in fulcro D positus & potentia trahens in F extollit pontem. verum plerumq. cum hujus vectis sint aequalia bracchia, non vi illius spe acquiritur.

Omnis generis machinarum fiunt combinationes; saepe trochleae, plana inclinata, cum axibus in peritrochio, junguntur; innumera ~~hu~~ harum machinarum sunt exempla

At vulgatissimae machinarum sunt hae quae rotis dentatis constant. Rota dentata est cylinder multum depressus seu discus cujus convexa superficies dentibus armatur; aliquando unius rotae dentes inter alterius dentes penetrantes, altera alteram ad motum ciet; sed saepissimè rotae pollent ~~p~~ axe prolongato in cujus prolongatione dentes dantur (Quod Gallicè dicitur un pignon, vel une lanterne si intus vacuus sit axis & in formâ caveae fabrefactus) Cum rota aliqua movetur ejus axis pari gressu progreditur, ejusq. dentes penetrant inter dentes secundae rotae, sic ab axe dentato haec movetur. Vis axis dentati major cum ejus rotae applicatur potentia, quia hic adest vectis mechanismus, cujus fulcrum

est vera linea axeos rotæ, ~~potentia~~ resistentia applicatur
dentibus axeos dentati & potentiâ multum longius
a fulcro in rotæ peryphenia scilicet; itaq. vis
potentiæ est ad resistentiæ vim ut radius rotæ ad
radium ejus axeos dentati. Cum sunt plures rotæ
invicem motæ a suis axibus ad habendam rationem
totalem quæ datur inter potentiam & resistentiam
componendæ sunt omnes rationes quæ dantur inter
rotarum radios & axium radios. Si ignoratur diame=
=trorum ratio attendendum ad numerum revolu=
=tionum, & potentia 1am rotam movens erit ad resis=
tentiam quam affert altera quæcumq. ut ultima
machinæ sicut in eod. tempore est numerus revo=
lutionum primæ ad numerum revolutionum ~~secundæ~~ ultimæ,
sed si in hâc ~~potentia~~ resistentia applicaretur axi illa
ratio multiplicanda esset per rationem inter
diametros ~~hujus~~ rotæ & hujus axeos. Potest etiam
considerari dentium numerus; ~~& erit resistentia
quæ reperitur in axe dentato ad potentiam quæ
rotæ circumferentiam agit ut numerus dentium
axeos ad numerum dentium rotæ~~ sit v.g. rota
cujus peripheria ~~applicatur resistentiæ attollenda~~ dentes,
dentes adaptentur dentibus axeos alterius rotæ,
priori applicetur ~~potentia~~ resistentia posteriori ~~resistentia~~
potentia; illa armata sit 40 dentibus &
illius axis 8 tantum habeat, cum revolutionem
unam peragit hæc cui jungitur potentia,
ejus axis revolutionem quoq. unam absolvit,

quo tempore 8 ejus dentes, pepulerunt 8 ex dentibus rotæ alterius, quæ cum 40 habeat, tum quintam partem revolutionis absolvit, itaq. sub quintupla est ejus velocitas velocitate ~~resist~~ potentiæ quare earum actiones st. ut 5:1; i.e ut numerus dentium rotæ movendæ ad nume=rum dentium axeos rotæ motricis.

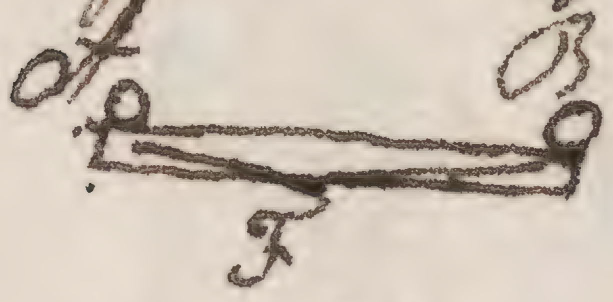
Aliquando cum rota dentata combinatur virga dentata ut in instrumento dicto cric. Rotæ dentes penetrant inter virgæ dentes, & sic mota circa suum axem rota indirectum pellit hanc virgam.

Tandem; rotis dentatis applicantur cochleæ quæ dicuntur vis sans fin; dens scil. rotæ offendit passum cochleæ, & illum pellendo motum cochleæ dat circa proximum axem; alter rotæ dens offendit alterum passum quem eod. modo pellit, & postquam cochlea ictus accepit duorum aut trium dentium circiter circuitum integrum absolvit & primus qui pulsus fuerat passus offertur feriendus & sic deinceps; si hoc cochlea sit axis rotæ, cum circuitum integrum peragit dum transeunt tum duo aut tres alterius rotæ ejus motus est citatissimus, & minima potentia huic applicata maximas moverent massas, sed summâ cum tarditate.

Nunc de machinarum impedimentis.

Generale impedimentum machinarum est attritus, sed particularia sua impedimenta habent variæ machinæ.

1° Quo ad vectem; supponitur pondere immunis, quod falsum. Ejus crassities postea errores adducere potest.



Nam positis ponderibus in A & B centrum gravitatis utriusq. brachii reperitur prope superficiem superiorem vectis, unde agit obliquè in fulcrum positum in F ad inferiorem superficiem. Supposuimus vectem rigidum, quod falsum est, & ejus flexibilitate obliqua fit directio actionis potentiæ

In trochleis spectanda venit funium rigiditas, quæ varia fit variis in chordis, crassiores & recentiores rigidiores sunt; si minores involvant cylindros magis intricatus fit eorum motus, quia tunc eorum inflexio major est; si ponderibus tenduntur, eorum etiam augetur rigiditas. In Trochleis quoque datur attritus circa axem.

Hic attritus invenitur in axe in peritrochio; proterea, circumvolutione funium ejus mutatur diameter, præsertim si pluriès circa cylindrum circumvolvatur funis

Eadem circiter sunt obstacula in cuneo, cochlea, plano inclinato; sed cum semper detur attritus, magna & momentosa hæc resistentiæ causa propius consideranda est.

Generali attritus causa est superficierum asperitates, quæ licet ~~l~~ minores in corporibus levigatis attamen semper occurrunt. Si concipi=amus nunc duas tales superficies sibi mutuo applicari, videbimus unius asperitates penetrantes in foveas alterius.  Sint AB & CD hæ superficies sibi invicem applicatæ ut AB v.g. horizontali motu feratur oportet unum ex tribus vel sursum attollatur ut ex foveis exeant superficies, vel rumpantur hæ asperitates, vel flectantur; quidquid eveniat difficultas adest.

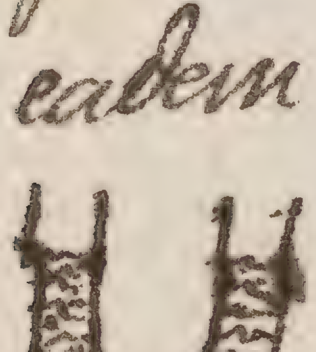
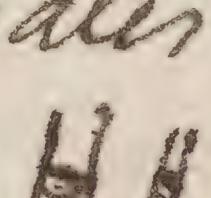
Observandum longe minus ~~attritui~~ obnoxium esse rotatorium motum; quia cum rotæ asperitas ingressa in plano foveam, per ipsum ejus rotatorium motum ~~[illegible]~~ sese liberat. Attritus potest communicare motum ~~rotatorium~~ progressivum operi quod rotatorio dumtaxat pollebat.

Attritus major minorve est secundum naturam eorum quæ atteruntur, quo plus politius est corpus eo minor attritus; in genere duriora sunt politiora. Fere omnia corpora fibris ~~constant~~ in intimis particulis quare secundum quamd. directionem major est attri=tus quam juxta alteram. Fere semper inter homo=genea major est attritus quia fortior datur inter ea attractio, & quia ob superficierum similitudines ~~facil~~ arctius penetrent cavitates in

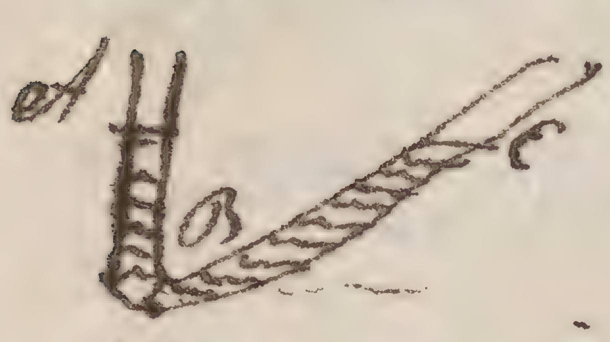
foveas. Minuitur attritus si sese atterentes super=
=ficies oleo aut pinguedine inungantur, quia
hi fluidi implentur cavitates porum & cum particula
fluidi in particulam fluidi innititur facile dimoventur;
attamen certa quadam est proportio in quâ hæc inunctio
cohæsionem auget, quia excluditur aer ex ~~superficie=~~
~~=rum~~ intervallo quod est inter superficies & sic
ab aere premuntur earum externæ partes & invicem
applicantur; etiam a moderata inunctione augetur
numerus contactuum, sic attractio fortior occurrit.
Ad attritum confert superficierum magnitudo;
quod disputatum fuit; verum accurata experimenta
probarunt augeri cum augentur superficies. Dicebant
scil. cum corpus ponderosum minori superficie insistit
in aliud, minor quidem est numerus asperitatum intrica=
=tarum, sed quia penetrarunt majori vi ingressæ sunt,
ut potè magno pressæ pondere; si nunc ejusd. corporis
augetur superficies, majori numero asperitatum retine=
=bitur, sed singula minus fortiter compressa; his sese
compensantibus æqualitas in utroq. casu erit. His
principiis dixerat Amontons attritum ~~crescere~~ esse
constanter proportionalem $\frac{1}{3}$ pressionis; Mussembroeck
autem dixit illum crescere in majori ratione quam
pressiones juxta regulam non determinatam
Quo ad velocitatem videtur 1° debere augere attritum,
~~ma~~ velocitas quia eod. tempore major est numerus
particularum pulsarum & major vi quâ pelluntur;

verum in magnis velocitatibus non est asperita=
=tibus sufficiens tempus ut exacte adaptentur cum
cavitatibus, quare non ut velocitas crescit attritus, quod
probant experimenta in plana inclinata; scil. cum
positum fuisset corpus in planum horizontale &
sensim extolleretur planum; 1º attritu sustinebantur
corpora & deinceps aucta plani altitudine i.e. velocitate
quâ descendere conantur descendebant. Mussembroeck
dixit attritum crescere in majori ratione quam
velocitas; quod negat Eulerus fretus accuratioribus
experimentis

De Hydrostaticâ

Hydrostatica est scientia æquilibrii & gravitatis flui=
=dorum. Fluidum est aggregatum molecularum
corporis quæ inter se parum cohæsionis habent.
Hoc excepto ejusd. generis ac solida sunt fluida
nam quid accidens est, adest fluiditas, modo præsens, modo absens.
& nunc consideranda fluidorum gravitatio.
In Fluidis partes superiores in inferiores incumben=
=tes illas premunt quia pressio communicatur
usque ad fundum vasis, & quo major est altitudo
~~est~~ fluidi eo major est pressio, quæ particulæ a
superioribus premuntur ~~retinentur~~ ab inferioribus
retinentur quare tranquillæ remanent; attamen
ponderosæ semper sunt singulæ particulæ fluidorum
~~quod probat~~ licet sumantur in medio fluidi nam
lagena ponderata immersa in aquâ varii depre=
=hensa fuit ponderis plena aquâ aut vacuâ &
bene obducta.
Si dentur plura vasa inter se communicantia
fluido homogeneo repleta æquilibrium erit cum
eadem erit fluidi altitudo in singulis vasis.

1° Si duo vasa st. æqualia, æquales erunt
utrimq. massæ, si ead. sit fluidi altitudo,
æquali velocitate imum petent; itaq. hæ vires
æquales sese mutuo destruent & æquilibrium
erit.  Si autem inæqualia essent vasa, ~~in~~
fluidis adhuc manentibus ad eand. altitudinem,
massæ fluidorum in utroq. erunt ut crassities;

verum si ſupponantur incipere motum, velocitates erunt inverse ut craſsities, si v.g. uno pede descendit aqua ~~fluidi~~ vasis quadrupli; quatuor pedibus ascen-det alterius vasis aqua; cumq. massæ defectum compen-set velocitas æquilibrium erit si eadem sit altitudo.



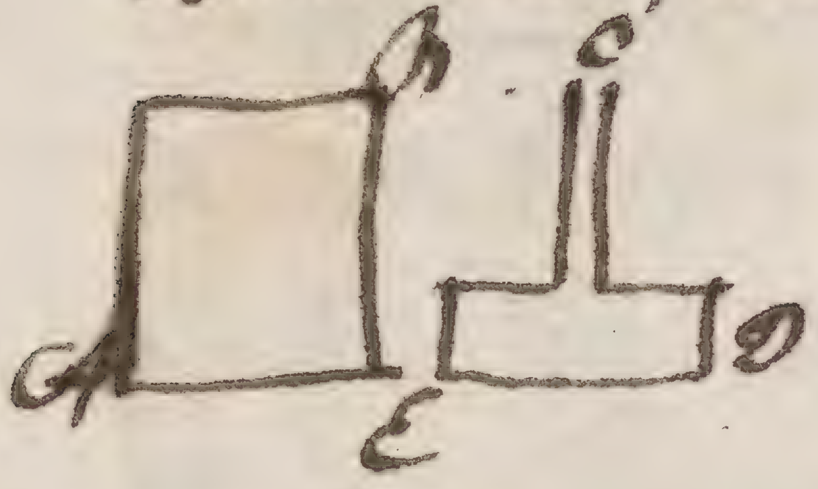
Si alterum vas sit inclinatum etiam æquilibrium erit si ead. sit altitudo, Quia in tubo inclinato BC aucta est massa qttas in ratione inclinationis tubi, ~~et~~ y imminuta est ejus velocitas in eâd. ratione, quare vis aquæ in tubo inclinato contentæ ead. est ac vis aquæ contentæ in recto si eadem sit altitudo. Si varia esset tuborum craſsities eâd. operatione ostenderemus ac præcedenter æqualem altitudinem requiri ad æquilibrium.

Itaq. fluidum contentum in vasis æqualibus oscillabit donec ad libellam se composuerit, id est donec linea transiens per ~~p~~ ſummitates fluidi in unoquoq. vase sit horizonti parrallela. Si varii generis erunt fluida oportent ut eorum altitudines ~~...~~ sint in ratione inversâ ponderum.

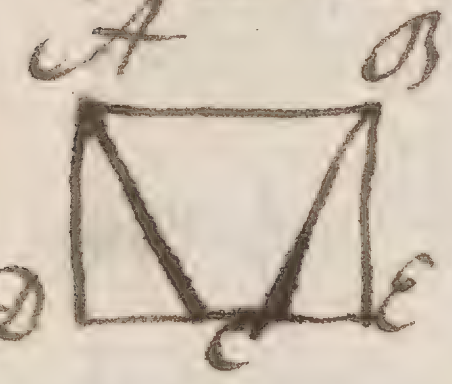
Si dantur vasa cylindrica aut prismatica, quorum æquales sint bases sed altitudines diversæ, bases prementur in ratione altitudinis fluidi in vase; etenim hæc altitudo est mensura massæ incumbentis in fundum, cumq. velocitas ead. sit quæcumq. sit altitudo fluidi effectus seu pressio in basim erit ut massa.

Sed quod parradoxon videtur, est constantia hujus

hujus regulae, ~~qua~~ pressionem esse in ratione altitudinis, nam sint duo vasa AB, CDE,

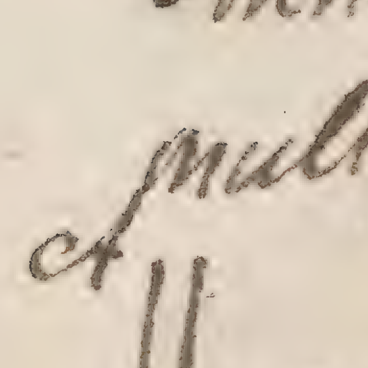


aequalia altitudinis sed illud pariter aequali ubiq. latitudinis & hoc polleat collo praeangusto funda aequales patientur pressiones; cujus aequalitati redditur ratio dicendo quod si in collo C minor sit massa, eadem major est & velocitas, nam si colli latitudo sit m & baseos mn, dum aqua colli percurreret pollicem unum fundum percurreret illum pollicis pars $\frac{1}{n}$; cumq. decrescant massa ratione qua augetur velocitas i.e. in ratione inversa latitudinis colli, indifferens est ad effectum haec latitudo.



Vas ABC in fundo aequaliter premitur ac cylindricum ABED; quia velocitas superioris superficiei imminuta est in ratione qua arctius factum est fundum i.e., & hac ratione aucta est massa relate ad fundum.

Omnibus casibus ad habendam pressionem totalem multiplicanda basis vasis per fluidi altitudinem.

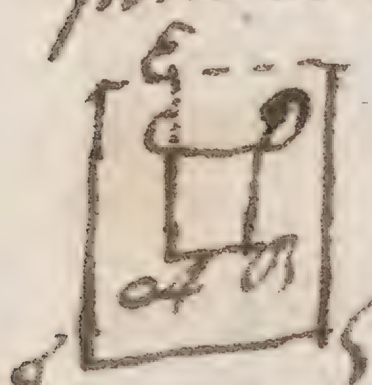


Si sit vas ejusce formae cujus operculum CO mobile sit, attolli & deprimi possit, pressio fluidi ad attollendum operculum semper est proportionali altitudini AC quae impleta supponitur.

Vasum parietes laterales premuntur a strato liquoris ~~parallelo~~ tangentis parietem, quod stratum pressum in ratione altitudinis fluidi undiquaq. pressionem exercet aequalem pressioni qua urgetur; idcirco vasum parietes premuntur in ratione

altitudinis fluidi, latitudine prorsus neglectâ.

De Solidis immersis in fluidis; observandum omnes fluidi partes in fluido stare in æquilibrio undiquaq. æqualiter pressæ; solidum autem in fluido immersum occupat locum quem occuparet fluidi portio. Si itaq. ~~fluidu~~ solidum sit ejusd. ponderis ac fluidum remanebit in suo loco; nam:



sit solidum ABCD æqualiponderans ac fluidum in quo immergitur in vase EFG; deorsum premitur a pressione ~~aquæ~~ quæ repræsentatur lineâ EC, ~~ad~~ plus proprium pondus repræsentatum per CA in summâ vi EA deorsum pellitur sed in base AB sursum premitur vi proportionatâ altitudini fluidi i.e. EA, æquali vi deorsum prementis. Si solidi pondus minus fuisset fluidi pondere pressio ~~de~~ infra pellens basim AB minor fuisset pressione sursum pellente, ideoq. ascendisset corpus; si autem majus fuisset ejus pondus 1a pressione præponderante descendisset. In genere vi quâ descendit est di pondus ~~fluidi~~ corporis minus pondus ~~corpus~~ fluidi. Quare amisit corpus ponderis sui quantitatem æqualem ponderi voluminis fluidi cujus occupat locum. Quod suppeditat methodum ~~pro~~ cognoscendi corporum specifica pondera illa ponderando in fluidis. Gravitas specifica est pondus corporis divisum per volumen; quæ hoc ratione innotescit.

Si omnium corporum volumen sine difficultate mensurabile esset, sine difficultate omnium corporum

haberetur specifica gravitas inquirendo eorum absolutum pondus & cognito volumine, sumptaq. quadam constanti unitate quo ad volumina; pondus absolutum divisum per hoc volumen daret gravi=tatem specificam. Verum multum abest quin sic sit mensurabile corporum volumen, nec saepe expediens esset illa reducere ad volumen simplex ut cubum cujus notum sit latus. Sed corporibus ponderatis in fluidis non datur hoc incommodum, sicque proceditur. Corpus cujus quaeritur speci=fica gravitas in aere ponderatur & ejus pondus est ~~[illegible]~~ v.g. 100 granorum, deinde in aqua immersum ejus pondus erit 60 granorum, quare amisit 40 grana; atqui amisit ponderis qtitem praecise aequalem ponderi qtitis fluidi cujus occupat locum, ergo aquae volumen ~~[illegible]~~ aequale volumini istius corporis ponderat 40 grana; itaq. hujus corporis & aquae gravitates specificae sunt ut 100:40 = 5:2. Sic diversorum corporum invenitur ratio gravitatis specificae cum aquae gravitate specifica. In comparandis sic pluribus corporibus ~~[illegible]~~ rationes detegentur quae sunt inter gravitates; sed ~~ut~~ ~~absolute~~ ~~expedit~~ expedit utsit communis ut habeatur ~~quaedam~~ cujusd. corporis gravitas specif. ~~et~~ unitas cui comparentur caeterorum gravitates; hanc autem unitatem facile praebet aqua, quae cautionibus adhibitis ubiq. & semper eodem gaudens pondere invenitur; cautiones istae st. ut sit purissima, distillata scilicet, ut gradu temperato caloris adhibe=atur, ut nitida sit, bullis aereis liberata corpora

quæ immerguntur, ~~filo~~ setâ equinâ suspendi debet corpus quod immergitur, quæ est tenuis a gravitate non multum differente a gravitate aquæ. His conditionibus constructæ sunt tabulæ ponderum specificorum variorum corporum, cujus ampla apud Mussembroeckium extat, aquâ semper ut unitate adhibitâ.

Ut autem fluidorum habeatur pondus specificum, idem corpus variis istis in fluidis ponderatur, & quantitates ponderis quas amittit sunt directe ut gravitates specificæ fluidorum in quibus has patitur jacturas

Hoc modo solutum fuit decantatum Archimedis problema; detegit scil. gravitatem specificam coronæ tyranni minorem quam gravitatem specificam auri puri; ex quo patuit miscelam esse in coronâ & deinde ope Algebræ simplicis accurate ~~cognoscere~~ nosci potest mixti metalli quantitas.. Sic explorantur ~~mixtæ~~ monetæ. Verum observandum quod ~~sæpe~~ in fusionibus variorum metallorum & imprimis inter argentum & cuprum fit in miscela penetratio metallorum ita ut mixti pondus specificum sit majus quam si componeretur ex ponderibus specificis elementorum mixtionis; problema propositum fuit momentosum, cognoscendi quantitatem quâ augetur istud pondus relate ad mixtorum proportionem.

Leviora quam fluidum in quo immerguntur corpora ascendunt, & enatant, quâdam semper

eorum parte in fluido immersa remanente, oporteatq. ad æquilibrium in liquore ut q. pondus corporis sit æquale ponderi q.ti aquæ quam e loco expellit; itaq. quo gravius erit corpus, seu quo levius fluidum eo profundius descendet corpus. Id circo adhibetur ad exploranda flui=dorum pondera machina areometra dicta; quæ est ampulla collo longo instructa in quo accurate designantur divisiones, quo profundius descendit eo ~~gravius~~ levius judicatur fluidum, sic vina explorantur, quæ scil. leviora sunt, majorem continent spiritus q.ttem & melioris reputantur notæ. Hac ratione facilior est in mare natatio, ob salsedinem nempe ponderosior est ejus aqua; quare naves libere fluctuantes in alto demersæ fuerunt in flumina ascendentes.
Si diversa corpora in eod. natant fluido eorum gravitates sunt in ratione partis submersæ; facile inde cognosceretur navis pondus; cum formâ sat regulari fundum donetur, facile nume=rus pedum cubicorum quæ continentur in parte submersâ cognosceretur, qui ductus in 70 dabit unciarum numerum quem adæquat navis pondus.

Generalia de Gravitate.

Consideravimus vim Gravitatem unicè quoad tellurem & corpora quæ prope ad ejus superficiem dantur quâ vi feruntur versus telluris centrum. Patet hanc vim telluris attractivam longiùs adhuc ab ejus superficie exerceri, fere eadem apparet præaltis in montibus, videmus meteora longe excel=sioria huic submitti; nec videtur quare certus et definitus esset limes ubi cessaret hæc vis, unde conjicere pronum est extendi usque ad Astra, & ~~pl~~ magnas agere partes in eorum motibus. Licet hæ sint naturales cogitationes primus Newto=tonus has in mente accepit, viditq. astrorum curvilineum motum duabus viribus oriri centri=fugâ & centripetâ; illius causa non alibi quæ=renda est quam in unico impulsu a pª causâ qui conservatur materiæ inertiâ, hoc autem opus habet renovatione continuâ, hæcque vis centripeta potest esse eadem ac illa quâ versus terram pellun=tur sublunaria corpora. Considerando hanc vim quasi proficiscentem e centro aliquo debet immi=nui in majorib. distantiis ab hoc centro, & sicut omnes vires quæ procreantur ab emanationib a centro, ut lux, sonus, odor, diminui verosimile est in ratione quadratorum distantiarum a centro. Nam

sint duæ sphericæ superficies concentricæ per quas transeunt emanationes e centro proficiscentes, idem est emanationum numerus in utraq. superficie, earum vis erit in ratione earum densitatis, densitas erit in ratione inversâ magnitudini spatii quod implent, i.e. in ratione inversâ superficierum sphæricarum, hæ autem superficies st. ut radiorum seu distantiarum a centro qdrata; quare vis hæc a centro emanans erit inverse ut distantiæ a centro quadratum.

His legitime suspicatis videndum an observationibus congruant; & 1° De Lunâ, vidit Newtonus per vim centripetam in min. 1° descendere circiter 15 pedes; cum ejus a terræ centro distantia sit 60 major quam distantia ~~corp~~ superficiei terræ a suo centro, vis centripeta debet esse in lunâ 60×60=3600 minor quam apud terrestria. Vidimus grave emetiri per min." cum libere cadit circiter 15 pedes, in min 1° tempus erit 60 majus cumq. qdrata temporum sequantur spatia, cadet per spatium pedum 15×3600, in min.' sed cum perid. tempus ttam 15 pedes a lunâ percurrantur vis gravitatis in Lunâ est 3600 minor. Hic accuratissimus consensus Theoriæ cum observatione illi summam addit vim. Eodem successu hæc observata st. inter alios secundarios planetas, inter primarios & Solem, imo & inter planetas ipsos invicem. Etiam inter

× Generalis Attractioni Newtonianæ Regula circa distantias sic enuntiari potest (~~clarò~~ animadvertente D^o. de Sage):

<u>Sumendo Tempora Distantiis proportionata, appropinquatio eadem erit.</u>

Ex: Si Luna est 60^{ies} remotior a telluris centro quam corpora in terræ superficie posita, in tempore unius minuti primi, Hum decidet Luna quatum terrestre corpus in uno minuto 1°.

Dem. Gnrlis. In distantiâ $\underline{d}$, sit $\underline{s}$ spatium percursum tpore $\underline{t}$. In distantiâ majori $\underline{D}$, (vi attractioni existente ad priorem ut $\frac{1}{DD}:\frac{1}{dd}$) spatium percursum per idem tempus $\underline{t}$, erit $S\times\frac{dd}{DD}$. Sed si in eâd. Distantiâ $\underline{D}$ sumamus tempus $\underline{T}$, spatium percursum erit $S\times\frac{dd}{DD}\times\frac{TT}{tt}$: quod fiet præcisè $\underline{S}$ ut prius, supponendo $T:t::D:d.$ — Q.E.D.

\+ ad harum sphærarum centrorum distantiam proportionatam respective diametro uniuscujusq. sphæræ

corpora terrestria ~~...~~ observata fuit multa attractio, cum tamen ~~...~~ legibus diversis, sed hae exceptiones generalium Legum sunt consectaria. Ideoq. dicimus gravitatem esse universalem inter oīa cognita corpora, non ~~...~~ vigore universali, nam si a fluido quod procreatur ipsum hoc fluidum non est grave, 2° quum possibile est experimentis probatum est esse qttatē maē pportio=nalem. 3° In majorib. distantiis decrescit ut augentur distantiarum qdrata; in minimis autem longe rapidius decrescit.+

Loquuti sumus de centro corporis attrahentis quasi si tota vis in illo concentrata esset; attamen diximus quoq. singulas maē particulas vi attrahendi pollere. Hæc non contradicunt nam Mathematicè demon=stratur quo ad sphæram singularum partium actio=nem eamdem esse ac si earum virium summa in centro congregata ~~esset~~ esset.

Ex ~~...~~ Principiis ~~...~~ deducuntur ~~...~~ corolla=ria, quarum 1um: Si dentur diversæ sphæræ in quib. ead. qttas maē solidæ sed diversæ magnitu=dinis, & ~~...~~ homogeneæ ut semper supponuntur, erunt earum actiones attractivæ ~~...~~ in corpus ~~in superficie~~ positum + inversè ut radiorum qdrata. Quæ ~~...~~ est immediata consequentia eorum quæ diximus vim attractivam sphæræ integræ posse considerari ut residens unico in centro sphæræ & vim istam

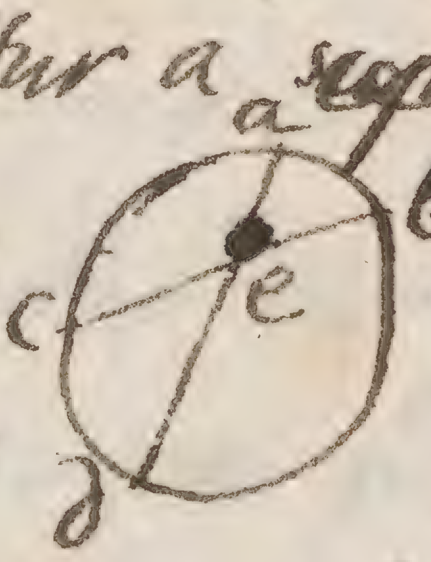
+ x distantia semper proportionali radio

‡ In aequalibus distantiis a centro homogenearum sphaerarum attractiones st. ut sphaerae.

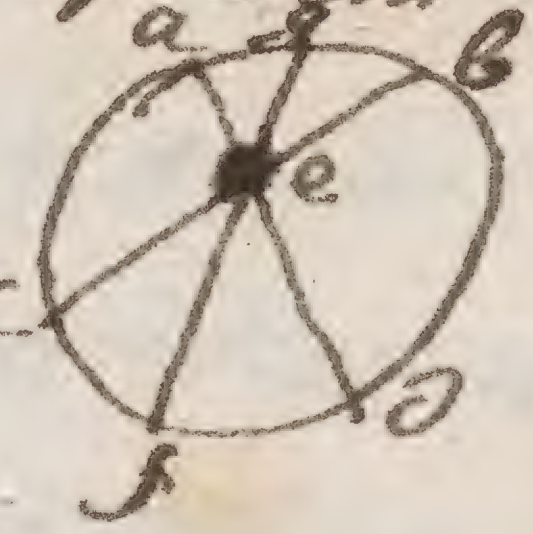
Sphaera ab aliâ sphaerâ attrahitur in rae quadratorum distantiarum reciprocarum

esse in ratione inversâ qdrati ~~a distantia~~ distantia.
2° Si Magnitudo eadem, + attractio erit directe ut densitas.
3° Si ~~[illegible]~~ magnitudo & densitas differat vis ~~[illegible]~~ erit in rãe directâ qttatis, mãe & inversâ qdrati diametri.
4° Si dentur sphaeræ ejusd. densitatis sed inæqualis magnitudinis, vires attractivæ earum erunt ad distantiam prædictam directè & simpliciter ut radii. Dem. Hæ vires st. directe ut massæ & inversè ut distantiarum a centro quadrata massæ in sphæris homogeneis st ut radiorum cubi, ergo vires erunt ut $\frac{r^3}{r^2}=r$. Si autem differrent densitates, radiorum ratio cum densi=tatum ratione componenda erit. ǂ

Harum ppositionum ope cum astronomis nota est Planetæ ~~di~~ cujusdam diameter, ejusq. vim attractivam ope observationum satellitum aut aliorum Planetarum, cognoscunt ejus vim in suâ superficie, ejusq. densitatem.

Si sit sphæra cava corpus intus positum quocumq. sit loco æqualiter omnino undi=quaque attrahitur a ~~super~~ crusta ~~ficie~~ istâ sphæricâ, unde oritur quies  . Sit abcd, hæc vacua sphæra & corpus e positum alicubi intus. demonstrandum est æqualiter attrahi a partibus oppositis. ~~sup~~ Sumantur duo sectores quorum vertex communis sit in e & opposita ad verticem, talis parvitatis ut bases eorum quæ

dantur in superficie sphere haberi possent
plana; bases cd st. ut qdrata
altitudinum, ergo basis cd est ad
basim ab ut $ef^2 : eg^2$, quae est



pportio qttatum mae attrahentis, sed insuper
ad habendum attractionis effectum qttates mae
multiplicandae st. per distantiarum inversa
quadrata; quare vis attrahens in cpus e
baseos cd est ad vim baseos ab = $ef^2 \times \frac{1}{ef^2} : eg^2 \times \frac{1}{eg^2}$
utraq. actio igitur est aequalis unitati & sibi
invicem. Quod demonstratum est de basib. cd & ab
similiter de caeteris oib. demonstratur; quodque
sic demonstratum erit de primo strato interi=
=ori sic de caeteris demonstrabitur. Unde com=
=pleta erit demonstratio. Suppositione,
caeteroquin verosimili, intus cavam esse terram;
feliciter plura explicantur phaenomena quoad
generalem de tellure Physicam.

Supposita terrâ homogeneâ, ex Coroll. 4° &
hacce demonstratione sequitur imminui gra=
=vitatem in interioribus terrae in ratione
profunditatis ad quam perventum est; nam
tunc considerari potest terra ut constans 1° ex
sphaerâ cujus in superficie stat cpus quod
supponimus intus terram esse, cujusq.
centrum coincidat cum terrae centro & 2° ex crusta
sphaericâ quae circumdat 1am quam supponi=
=mus sphaeram; ex ultimâ demonstratione

sequitur nullam fore istius crustæ actionem, restabit igitur unica hæc sphæra, quæ cum sit æquidensa ac terra actionem exerit suæ diametro proportionalem; ergo quo minor erit hæc diameter, i.e. quo major erit profunditas corporis, eo minor erit ejus gravitas. ~~Item at~~
Attractio ut vidimus est vis reciproca alterum attrahit æqualiter ac attrahitur, cumq. æquales sint vires impellentes, æqualis erit quantitas motûs utrimque, i.e. velocitates erunt inverse ut massæ. Sed si unum idemq. corpus sicut tellus, duo diversa massæ corpora attrahat, horum eæd. erunt velocitates ob æqualitatem causæ attrahentis, sed terra citiùs defertur ad corpus majoris massæ.

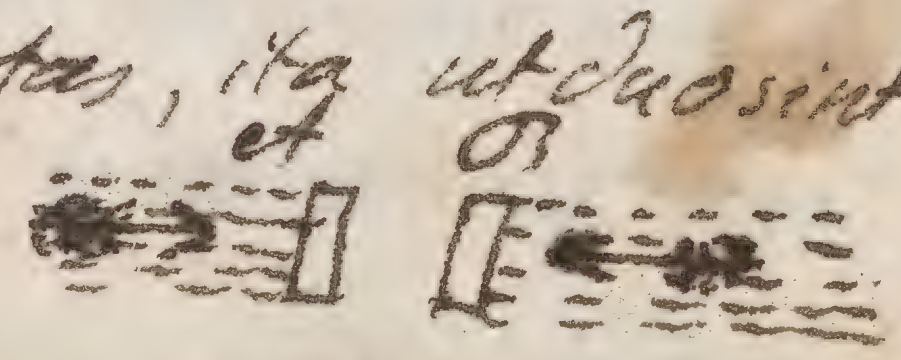
Cognito hoc universalissimo phænomeno attractionis & ejus momento, expedit inquirere illius causam. Voluerunt Newtoniani, non vero Newtonus, attractionem esse proprietatem generalem & essentialiter materiæ adhærentem, immediatè illi a Creatore concessam, sicut vim quâ pollent corpora in se mutuo agendi per impulsionem. Disputatum est multum an hoc possibile esset, cumq. hæ sint tantum Metaphysicæ ideæ has relinquimus. Observamus duntaxat quod si offeratur phænomenon generale, melior est ejus explicatio ope phænomeni generalioris, quam si admitteretur in naturâ alterum

generale & primarium principium, nec ad hoc recurrendum priusquam illud impossibile demonstratum fuerit. Sic electricitatis, magnetis phæ=
=nomenorum non admitteretur explicatio quæ diceret hanc esse proprietatem a Deo concessam, sed quærantur effluvia quæ ad impulsionem redigant hæc facta particularia. Idem est omnino de attractione; si per impulsionem, motûs collisionisq. Leges explicari possit, quæ sunt hæc generalissima phænomena, rejicienda est sententia illorum qui volunt hanc esse essentialem materiæ proprietatem.

Hoc semper sic putaverunt fere omnes Phi, tentaminaq. plurima adhibuerunt ut per impulsio=
=nem gravitatem explicarent. Curiosa esset historia eorum conatuum, Cartesii, Bulfingerii de hypothe=
=sium; pluresq. editæ sunt hoc sæculo, sed absurdi=
=tatem multum redolentes. Nobis tum nunc licet referre hypothesim huc usque meliorem quæ prolata fuerit, optimamq. & felicissimam fatentibus omnibus qui illam norunt, excogitatam a summo & sagaci ingenio Domini LeSage.

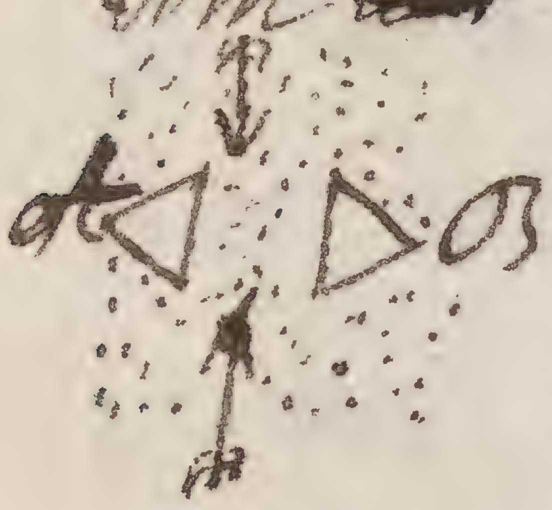
Illius hypotheseos gratiâ discretorum flui=
=dorum Theoriam fuse explicavimus quæ igitur probè tenenda est. Si igitur corpus solidum currenti fluidi discreti exponatur movebitur certâ quadam cum velocitate juxta currentis directionem.

Si deinde dum a tergo sic pellitur corpus a fronte offendatur ab altero currenti æqui-denso & æqui-veloce ac præcedens, vires hæ oppositæ sese destruent & immotum manebit corpus, dummodo forma superficiei majorem fluido ab alterâ parte non præstet vim; rigorosè immotum manebit, si eodem præcisè instanti utrimq. æquales acciperet ictus; sed hæc accurata æqualitas & hoc isochronismum nullatenus verosimilia sunt, itaq. dum ictum in unâ faciem accipit movetur donec similem accipiat ictum in oppositam faciem, quo retrogradietur, sicq. agitatione perpetuâ vexabitur; sed si admodum rapidè sibi mutuo succedant hi ictus, hæc agitatio nostris sensibus vera erit quies. Illius igitur duplici currentis actio hoc erit tum, applicare sibi invicem superficies & comprimere.

Si nunc per planum currenti directioni per=pendiculare divisum concipiamus nostrum corpus, partesq. istæ a se invicem remotas, ita ut duo sint cpora, ad se invicem accedunt. 

Nam corpus A percutietur a currenti in unam partem, & sic corpus B, ex alterâ autem parte non percutientur tecta scil. ab altero cpore, cumq. curren=tis actio ab actione oppositâ non destruatur illi obe=diens corpus movebitur, quo motu ad se mutuo accedent ambo hæc corpora, & hoc factum erit

præcise quod procreatur ab attractione; itaq.
si ob particularem tenuitatem nobis sensibile non
esset hoc currens, diceremus hæc corpora vi in=
=trinsecâ sese attrahere. Sed nisi sita
sint in hâc ipsâ positione non se ad invicem accedent. Si
alterum non tuetur alterum adversus unum
e currentibus oppositi utrumq. manebit in suo loco;
nisi quædam peculiaris forma fortuito majorem
vim det ictibus ad partem alteri corpori oppositam;



sic, licet nullo modo se invicem defendant
corpora A & B adhuc accedent, verum
hæc suppositio tam determinata omittenda
est. Atqui cum omnibus quibuscumq. directio=
=nibus exerceatur attractio, non sufficiunt duo
currentes; quare admittendus horum numerus
quam maximus sub omni directione corpora ferientia,
itaq. sic undiquaq. perculsum corpus in quiete
remanebit, nisi prope illud in quocumq. situ
inveniatur corpus quod sistet alterum e torren=
=tibus, quapropter oppositi torrentis vis non
destruetur, pelletq. corpus versus alterum
corpus a quo defenditur sicq. sese attrahent
hæc corpora.
Cum attractio sit phænomenon admodum generale,
per totum Universum exercitum, ejus causa
debet esse quoque generalis & per totum Uni=

=versum diffundi. Itaq., quantuscumq. fingatur Mundus, finitus censendus est, omnino enim notis ideis repugnat Mundi infinitas; cumq. hæc finita congeries partium extensa=rum debeat necessario suam habere figuram; aliquâ figurâ præditus est Mundus quali=cumq. ; sphæricam supponamus, magis naalem & conceptu faciliorem. Undiquaque ad hanc sphæram appellet currentia supra exposita, quæ penetrantes in Mundo procreant attrac=tionem, quâ versus Mundi centrum aguntur cætera corpora.

Suppositiones quasd. proferre debemus ad determi=nandas nostras ideas, quæ non erunt necessariæ, itaque omnia ratiocinia quæ ab his deducentur facilè applicari poterunt suppositionibus a nostris diversis, si nostræ non in naã reale habe=ant fundamentum.

1º Supponi debet, quæ suppositio non est arbi=traria, supponi debet æquabilis in Universo cor=pusculorum distributio, ut æqualis & constans sit ubique ejusd. corporis vis attractiva; physica non Mathematica requiritur ~~aq~~ uniformitas. Eorum figuram cæteroquin non momentosam sphæricam habemus; solida quoque non porosa putamus

esse corpuscula. Quo ad eorum magnitudinem; eorum exiguitas, quam propius examinemus, summa est, superansque quam longè exiguitatem primariorum omnium caeterorum quorum Elementorum; olim duas inter ea magnitudinum classes agnos=cebat eorum indagator eximius, sed nunc inutilem putat hanc diversitatem in eorum magnitudine, quare aequalia supponenda sunt; sed si inaequalitas ab aliquo exigeretur phaenomeno, nihil obstat quin admittatur dummodo ubiq. ead. sit ratio inter numerum crassorum & numerum subtilium.

Supponimus deinde distribui per fila, i.e. lineam transeuntem per centra corpusculorum sibi succeden=tium esse rectam. Haec fila, seu has lineas succe=dentium jungentes centra, parallelas inter se volumus. Sic congeries horum filorum parralle=lorum constituit cylinder cujus diameter est diame=ter mundi visibilis. Horum cylindrorum maxi=mus est numerus, & sibi mutuo inclinati penetrant in Mundum & per illum transeant.

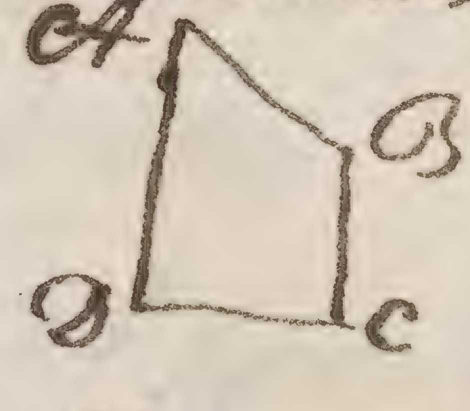
Non majorem quam utilitas requirebat horum cylindrorum numerum constituit natura; videturq. circum circa sufficere phaenomenis ut sibi mutuo inclinantur angulo unius gradûs; quo admisso, ut et sphaericâ Mundi formâ facile horum detegetur numerus. Nam si cylindrorum axes complectant inter se angulum 1°, tot erunt

cylindri quot spatiola quadrata quorum latus est unius gradus longum sunt in spheræ superficie; quæ superficies equalis est superficie convexæ cylindri ejusd. diametri & altitudinis; quæ est equalis circumferentiæ baseos ducta in altitudinem cylindri; basis habens partes 360 altitudo habebit circiter 115, quorum productum 41400 dat numerum graduum quadratorum qui ~~dant~~ sunt in cylindri convexā su=perficie & proinde in sphere superficie; igitur erunt circiter 41400 torrentes corpusculorum.

Horum incredibilis debet esse velocitas, & quæritur unde veniant quæ ~~quæ~~ adveniunt in Mundo. Si diceretur esse thesaurum extra Mundum ex quo proficiscuntur, explicandum foret unde motum suum & summam hanc velocitatem acquirant. Quare melius erit responsum si dicatur: extra Mundum, quantuscumq. sit, dari infinitum spatium, nullâ longitudine finitâ exhaustibile; quare omnia corpuscula quæ cadunt & cadent in Mundū potuerunt disponi in hoc spatio alia pone alia ad distantias convenientes immensis in seriebus; immensis his columnis sic dispositis motum semel 1ª Causa dedit, quo motu continuato vi inertiæ tota columna, servatâ mutuâ corpusculorum distantiâ, tendit ad Mundum & successive in illum penetrat; cumq. ultimæ istius columnæ partes cadent in Universum, deficiente gravitatis

causâ, deficiet gravitas; Universus perturbabitur omnino, opusq. habebit adjutrici Creatoris manu. Cum mirandâ polleant pernicitate corpuscula, oportet ut illa quae ultima cadent vibrata ab initio Mundi profecti sint ex distantiâ prae grandi imaginationem non rationem superanti.

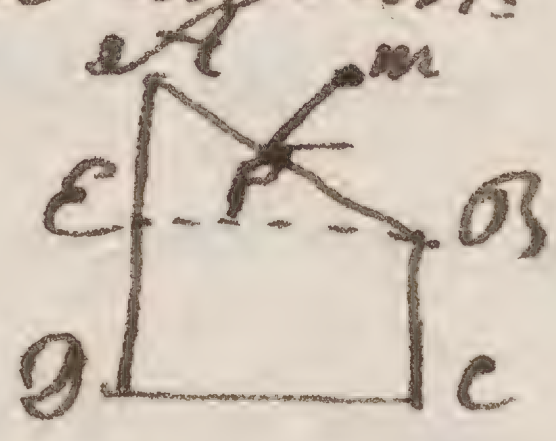
Incipiamus ab exponendo talis fluidi effec=tum in unicum corpus. Si regulare constitueret solidum, manifestum est quod undiquaq. aequaliter pulsum immotum perstaret. Sed casus est examinandus in quo diversae formae essent corporis extremitates oppositae; sit corpus ABCD, in quo



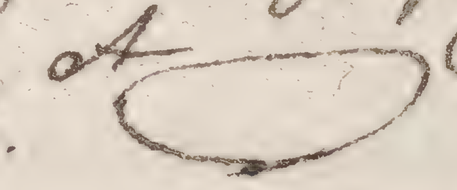
consideramus directionem parallelam axi ut AD, an pelletur juxta AD aut DA. Unum quodq. planae superficiei punctum spectari potest ut perculsum a radiis hemisphaerium complectentibus cujus hoc punctum est centrum, etenim ab omni parte ad hoc adveniunt corpuscula; horum radiorum integra actio redu=citur ad perpendicularem. Loquentes de fluidis discretis diximus 3 esse causas imminutionis vis fluidi in superficiem obliquam, 1am numeri corpu=sculorum ferientium imminutionem, 2am ferientium vis absolutae imminutionem, 3am jacturam partis istius vis impensam ad comprimendam super=ficiem; quae tres imminutionis causae dabant actionem fluidi in planam superficiem ad

×Si duobus planis formaretur angulus ~~rentrans~~ recedens peculiari esset casus difficilior quia est causa augens & minuens ~~hoc~~ nec facile expenderetur an optime se compensent: hoc alibi.

ejus actionem in obliquam in ratione triplicatâ sinûs totalis ad sinum anguli inclinationis.
Harum causarum 1ª in hoc casu contrarium producit effectum; nam fluido omnibus sub directionibus moto unum quodq. cujuscunq. superficiei punctum eumd. accipit particularum numerum, cumq. major sit numerus punctorum in longiore superficie AB quam in CD, majorem accipiet numerum ictuum in ratione AB ad BE i.e. sinûs totius ad sinum anguli inclinationis, 2ª causa nihil hoc in casu facit. Sed 3ª valet, nam ictus quibus percutitur superficies AB ad perpendicularem reduci agunt juxta directionem mp quae vi decomposita dabit rationem vis totalis ad ejus partem quae agit in directione quam spectamus ut sinus totus ad sinum anguli inclinationis.



Quapropter cum aucta sit a 1ª causa vis in eâdem ratione ac imminuta fuit a 3ª, nullam accepit mutationem & aequaliter pellitur superficies AB juxta AD quam DC juxta DA, ideoq. neutram harum directionum sequetur nostrum. Pariter demonstrabitur CD aequaliter pelli ac BC & AE ac AB, quare in AD eodem modo ac ABC pelletur, nec igitur juxta CD aut DC movebitur corpus, nec pariter juxta ullam directionem, ideoq. immobile permanebit. +

Si convexa sit cporis superficies eod. ratiocinio idem obtinebimus.  Scil. corpus AB dividimus in virgulas aut prismata adeo tenuia ut eorum bases quae st. convexae superficiei partes pro planis haberi possint, & aequales erunt actiones fluidi in utramq. basim & consequenter in totam superficiem convexam his basibus formatam.

Quo ad concavitatem, casus est omnino diversus, sed cum praeclaras ex hujus formae suppositione deduxerit consequentias systematis auctor; de hâc formâ loque-
-mur cum de his consequentiis agetur.

Quo nunc consideremus cpora. Manifestum est sibi mutuo intercipere corpuscula & plura cum minus distant, quo autem major est interceptio eo magis superant ictus ex parte oppositâ & eo major attractio. Sumamus unam particulam maae, erit sicut sphaerae centrum ad quod convergunt innumeri radii, corpus alterum versus hanc feretur eo fortius quo majori horum radiorum numero ferietur, i.e. quo magis conferti erunt; atqui eo plus conferti erunt quo minus est distantiae quadratum; ergo attrahetur secundum corpus versus hanc particulam cum vi proportionatâ in-
-verse quadrato distantiae. Quod dicimus de unicâ particulâ potest dici de crasso cpore talium partium repetitione constante; & sic datur expli-
-catio Legis a Newtono detectae de attractione inverse ut distantiarum qdrata.

Aliud est attractioni phænomenon inimicans mul=
=tum omnem Mechanicam explicationem; scil.
pportionalitas ~~em~~ attractionis qttati maæ. Nam
mechanica causa agens impellit superficies tum
non penetrat in intimas partes, nam hæ a
superficiebus proteguntur; quare si ab impulsu
proveetur ~~gravitas~~ attractio debet in rãe superficierum
non vero densitatem, foliolum auri debet abjici
corpusculorum ictibus longe magis quam eadem
auri qttas in spheram redacta. Respondemus.
1° Ut diximus antea nullo modo ut Mathema=
=tica veritas habenda est hæc pportionalitas, ab
experimentis solis indicatur, quibus approximati=
=ones non accuratæ ~~&~~ veritates obtinentur,
facile enim ostenditur qd quocumq. experimento
error subire potest una decem-millesima nobis
etiam summopere solertibus & attendentibus insensibilis.
2° Ut ~~hæc~~ hæc pportionalitas ver~~a~~ sit usque ad hunc gradum
sufficit ut summopere corpusculis permeabilia sint cpora;
quod obtinetur supponendo maximã pororum qttatem
& magnitudinem & corpusculorum prodigiosam tenui=
=tatem; quare ut alibi diximus supponimus pri=
=maria cporum Elementa ipsa valde porosa; quibus
suppositis numerus corpusculorum a superficiebus (appulit respectu ad totalem qttem quæ ad hanc)
acceptorum tantillus erit ut numerus corpusculorum
penetrantium intus corpus fere idem erit ac si non adfuisset superficies ~~nequaquam immi=~~
~~=tus erit~~, pelletq. internas cporum partes fere
eodem modo ac pulsæ fuissent ab integro torrenti;

itaque corpora afficiuntur a fluido gravifico
fere in ratione suæ massæ. Objici posset, quodsi
tanta sit corporum porositas, minimâ admodum
quantitate in illa agere potest fluidum gravificum,
quoniam tam paucæ sint partes quas pellere valet;
R. Reverà pelluntur tantum solidæ partes, sed si
vacuæ non pelluntur non opus habent ut pellantur.
Secundo objicietur; si ita est corpusculorum tenui=
=tas & tant[va] ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ a se mutuo distantia
quomodo tantam habent vim in corpora? R. Hæc
compensantur ab eorum celeritate; vidimus enim in
Mechanicâ produci posse quemcumque effectum a
quantulâcumque massâ illi largiendo sufficientem velo=
=citatem; cumque aliis phænomenis inducamur
ad admittendam hanc velocitatem, ut et tenui=
tatem, cumque nec celeritati nec parvitati dari pos=
=sint limites utramque incredibilem statuimus, sed
accuratius deinceps determinabimus. Non
timendum est ne tam violentis ictibus lædantur
nec corpuscula nec corporum quæ feriunt Ele=
=menta, nam eorum durities a nullâ causâ
externâ pendens sed ipsis innata, & a Creatore
immediate concessa, absolutâ vi gaudet.
Objici posset etiam variâ Elementorum dispo=
sitione varietas oriri debere in gravitate; &
v.g. juxta quamd. directionem magis permeabile
esse ~~[illegible]~~ posse corpus quam juxta aliam.
R. Ut hæc ita essent oporteret singulam quæ

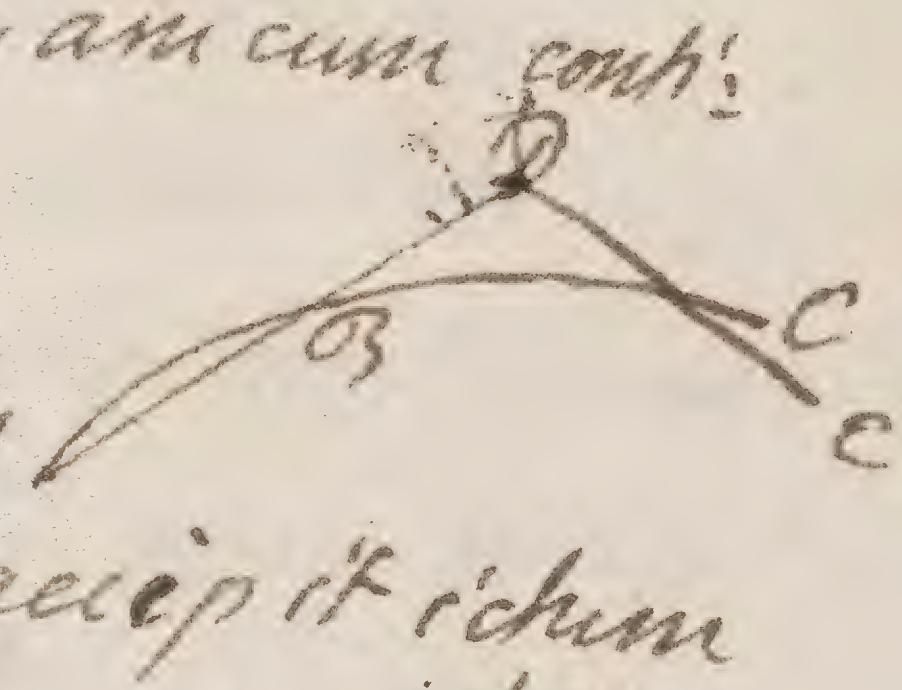
& omnino determinata dispositio cujus cum suppo=
=sitio sit omnino gratuita non tenemur ad illi res=
=pondendum, debemus respondere phænomenis non
autem omnibus quæ fieri possent suppositionibus.
2° Si tali dispositio daretur alicubi in corpore
quodam ex alterâ parte compensaretur. 3° Poterit
esse quædam non sensibili differentia.

Juxta istud systema vis centripeta, de quâ
tam sæpe verba fecimus, causa est discreta per
successus agens; ergo non debet gignere curvam
rigorosam, sed corpus in Polygonum agere debet;
quod adversatur observationibus & constanti Astrono=
=morum Theoriæ: unde objectio. R. Ut semper
diximus nunquam tantus rigor suppeditare potest
observatio; imo facile probatur quod si Planetæ
describerent Polygona non plurimum ad curvam
accedentia quæ haberent v.g. 1000 latera,
non percipi posset ~~hæc~~ differentia; atqui
cum longe rapidius sibi succedant ~~ch~~ Corpus=
=culorum ictus longe magis ad curvam accedit
Polygonum inde resultans.

Metaphysicis ratiociniis volunt Leibnitziani
inconcussam statuere Legem continuitatis ~~qu~~
cujus ergo nihil fit per saltus in naâ; sed
ad mussi his projectilium viis in Polygona,
per subsultus non continue peragitur eorum

motus. R. Observatur reverâ in naturâ hæc continuitatis Lex magno apparenti vigore; verum immeritò ultra observationes procedunt qui volunt hanc esse accuratam veritatem; nostri commodi gratiâ voluit Creator ut nobis observantibus essent insensibiles gradus inter hæc productiones; verum inde non sequitur quod si acutioribus præditi essemus sensibus non animadverteremus saltus ubi nunc offertur perfecta continuitas; ut st. omnia quæ elonginquo spectata continua apparent & disrupta mille modis cum propius appia=untur. Et si hæc rigorosè observaretur Lex admittendus esset numerus infinitus Entium inter duo Entia, quod actuale infinitum impossibile judicatur.

Objiciunt etiam majorem requiri vim centri=petam ad detinendum Planetam in suâ orbitâ cum per ictus agit hæc vis quam cum conti=nua est: nam sit curva ABC quam describere suppo=nitur Planeta. In loco A accipit ictum quo pellitur intus curvam, cordam AB



peragrat, ex curvâ exiens pervenit in D quo in loco per novum ictum rursus in curvam ingreditur, advenit in E &c.; cum datur in loco D, infinitè plus distat a curvâ quam

si vis centripeta continuatione nunquam descripsisset curvam ideoq. major requiritur vis ad Planetam & repellendam in curvam quam ad retinendum si in illa daretur.
Accurate dilucidatur a systematis auctore hæc objectio hic tantum dicimus, quod si major requiratur vis in D, vicissim nulla requiritur per spatium ABD & hæc unica actio in puncto D, potest æquare infinitatem actionum quæ exercerentur si continua erit vis.
Pergimus ad determinandam corpusculorum naturam. Consideranda est eorum densitas. Triplicem vidimus esse fluidi discreti densitatem partialem, numericam, & collectivam. Quo ad primam absolutam concederemus corpusculis soliditatem, ut cum eorum tam minuamus & magnitudinem & numerum eis relinquamus totam quam ex densitate possidere possunt vim. Quo ad secundam, distinguenda est in transversalem & longitudinalem; supposuimus se motio in lineis rectis succedere corpuscula; longitudinali densitas est distantia inter duo corpuscula ejusd. seriei; & transversali, distantia inter duo fila. Illa minuitur in ratione velocitatis corpusculorum, nulla est ratio quâ viciria debeant esse corpuscula, sufficit tantum ut nullum sit sensibile intervallum inter duos ictus,

viditq. Dus Ledage phænomeni satis esse si inter duos ictus esset intervallum unius min.ᵗⁱ, sic ob incredibilem velocitatem maxima erit duorum ejusd. fili corpusculorum distantia; transversali autem densitas major requiritur ut variæ corporum particulæ æqualiter gravitent. Quo plures admittuntur cylindri Mundum involventes, eo minor unius cujusq. necessaria densitas. Si concurrerent mutuo ipsa corpus=
=cula omnia perturbarentur, ad quem concur=
=sum vitandum minuenda corpusculorum diameter, ita ut eorum crassities nihil sit respectu ad mutuam distantiam; sed cum eorum vis constans sit minutâ eorum massâ augenda est velocitas secundum cujus quadratum vi augetur; auctâq. velocitate admodum cylin=
=drorum augetur longitudo, sed habemus spatium immensum.

Objectiunculæ ex Metaphysica depromptæ moveri possunt; v.g. hoc systema requirere maximam maæ q̃ttatem quam non requirit attractio si est essentiali proprietas maæ, parsimo=
=niamq. indagans Creator potius ipse dederit maæ vim attractivam quam per media.
R. 1º Non certum est Metaphysicè corpora posse gaudere vi attractivâ semel acceptâ, nec legitimas ob rationes putamus continue im=
=mediate agere Deum. 2º Nescimus quid

ſonet hæc ſententia: Deus parcimoniam amat. Quid enim ejus attributis contrarium est in magnæ qttis mãæ creatione, & in usu spatii ultramundani!

Objicientes dicunt: nos dare istud systema ut vitemus has Metaphysicas corporum vires in quibus tam ægrè acquiescit mens nostra; attamen has quas dicimus occultas vires non a Physicâ nostrâ prorsus expellimus, similem agnoscentes ad explicandam duritiem primariorum Elementorum, quare hanc admittentes ~~non~~ pari jure attrac:=tionem Metaphysicam admittere debemus. R. Licet concederemus easdem omnino esse has duas res, diceremus: si vitandæ sunt explica:=tiones nãalium rerum per occultas qltates, minus erit malum si unica talis admittatur quam si duæ; nullo modo concipere possumus quomodo aliter explicari queat durities, & si hujus Mechanicam & adversus objectiones tutam expli:=cationem det quidam Phus libentissimè ejus amplectemur systema.

Legib. casûs corporum quas explicavimus, constat corpora cadentia uniformiter accelerari quod supponit continuitatem vis centripetæ nostro syste:=mati repugnans; etenim in fine lapsûs cum ppriâ velocitate gaudent corpora minus pelluntur a corpusculis quam cum quieta sunt aut lentiùs moventur ob minorem velocitatem respectivam.

R. Constat crassissima esse experimenta quibus statuta fuit hæc Lex; altitudines nostræ maxima, sunt longè humiliores ut differentia minima quæ dari potest sit sensibilis; instanturq. semper hæc magna experimenta quæ fiunt in aere. Præterea tanta est corpusculorum velocitas respectu ad quamcumque observabilem velocitatem, ut velocitas corporis citissime moti addita vel subtracta corpusculorum velocitati nullam Physicam procreet mutationem.

Gravior est objectio quæ quærit quid fiat de corpusculis quæ percusserunt particulam quamcumque; cum enim ab orbe condito advenerint corpuscula ad hanc particulam indesinenter & innumera, crusta pulverulentum involvi debet, ut omnes cæteræ Mundi particulæ quæ accumulatione notabiles differentiæ & magna mala oriri debuerunt. R. Ex collisionis Legibus novimus quod cum obliquè a corpore percutitur planum quoddam, percutiens corpus amissa quadam ejus vi parte glissat secus planum; sic fit inter corpuscula & particulas percussas, omnia corpuscula quæ oblique incidunt, ictu dato, glissant usque ad extremitatem plani quod percusserunt & deinde aufugiunt: hæc quidem quæ perpendiculariter cadunt non aufugiunt; sed facile sentitur quantulus sit horum numerus, pauca ab orbe condito sic directam perpendicularem

+sed si aucta fuerit sic corporum massa oportet majorem vim ad pellendam hanc particulam quam quae requirebatur initio Mundi; si haec vis motrix aucta sit sensibiliter necessaria, in promptu hanc habuit Creator ope majoris velocitatis datae sequentibus corpusculis

viam assumerant & sic ob eorum tenuitatem nullam conficiunt acervum+; præterea seu a variis motibus istius particulæ, seu ab aliis corpusculis detrudi potuerunt. Cum, (Physice loquendo) omnia corpuscula quæ particulam attigerunt ex illâ redeant, hæc particula circumdatur undiquaque radiis convergentibus & divergentibus, ab his debilitatur illorum actio quâ cætera corpora ad hanc feruntur, sed cum redeuntium celeritas minor sit advenientium celeritate, hæc velociora prævalent sic datur attractio ad hanc particulam. Calculo detexit Dnus LeSage velocitatem mediam horum qui redeunt esse duas tertias partes velocitatis advenientium. Hoc reditu minor fit jactura quo ad generalem gravitatem

Juxta nostrum systema pauca admodum ex corpusculis in Mundo permanent cætera omnia per orbem integrum nullo offenso obstaculo transeunt, aut post obliquos impactus pariter aufugiunt in spatia Ultramundana, sic circiter idem est numerus Mundifugorum ac Mundipetorum, cum vero opposita directione incedant illa debent horum velocitatem imminuere cum a fronte hæc ab illis percutiantur; sed primis creationis momentis non aderant Mundifuga, quare potentiora esse debebant Mundipeta; cumq.

continuo Mundifugorum augeatur numerus, continuo Mundipetorum vi infringi debet; sic minor in dies fieri corporum attractio, quod expe=rientiæ repugnat cui sic, ut aiunt, adversatur nostrum systema. R. 1° Ob ingentem corpusculorum distantiam mutuam respectu ad eorum diametros. rarissime admodum collidunt Mundifuga cum Mundipetis, aut nunquam si Omnipotens & Omnisciens Ordinator, res hanc ob finem ordina=verit. 2° Majori datæ velocitati corpusculis quæ offendi debebant a Mundifugis jacturas resarcire potuerit. 3° Potest esse quædam levis differentia inter priscorum & recentium temporum attractiones.

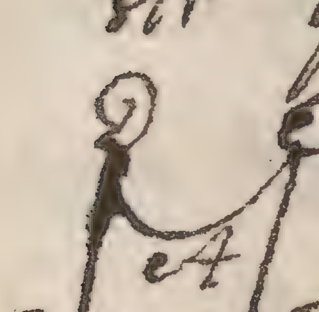
Accumulentur objectiones, semper illis similiter respondebimus, ope summæ velocitatis, summæ ~~elasticitatis~~ tenuitatis ~~inter~~ in corpusculis & summæ poroni=tatis in corporibus; ut et ex imperfectione expe=rimentorum nostrorum.

Maximè corroborabitur istud systema si illius ope rite explicentur quæ non explicata aut male explicata fuerant plurima naturæ phænomena; & ~~p~~ hoc peragitur. Interquæ fluidorum eligi=mus elasticitatem ~~quæ~~ cujus nostra explicatio uberrimus est fons aliarum rerum explicationum. Hoc momentosum & frequens phænomenon nullo accurato modo huc usq. explicatum fuit~~o~~, quanta est elasticorum fluidorum vis, quantus gradus con=densationis quam naturaliter inclusa in corporibus acqui~~re~~runt, ~~debent~~ quomodo itus cotribeatur aër in calculo

1° Supponantur fluidorum elasticorum parti:
:cula adeo minima ut earum facies opposita
non aequaliter feriantur a opusculis ultramundanis,
v.g. ad summum una facies percuti possit eod. mo:
:mento a novem opusculis; manifesto videtur qd
quando hoc novem opuscula accipiet altera facies,
opposita 8, 7, vel 6 aut pauciora accipere potest;
quare movebitur hoc particula per excessum virium
um impulsivarum, donec fortuito inveniatur
similis excessus virium in alteram faciem,
quo novo excessu, sistetur, detorquebitur, vel
contrarius fiet motus. Sic perpetuâ agitatione
~~dea~~ vexabuntur hae particulae. Verum
ob ~~suam~~ prodigiosam tenuitatem particularum
hujus fluidi non ~~ad~~ inservire potest ad expli:
:canda, immediate saltem, pleraque phaenomena.
Tale tamen dari fluidum in naâ autumat Dus
Le Sage, illoq. utitur sat feliciter. Illi sit
nomen Æther.
Alium habemus modum explicandi motum quem
~~de~~ putamus esse particulis fluidorum elasticorum.
nam vidimus &c.

humano, cum rumpit validissima vasa in quibus
ars humana illum condensare tentat; non ~~facile~~
difficile est videre quantum deficiant explicationes
tres huc usque traditæ, scil. vorticum, laminarum
intortarum, & repulsionis.

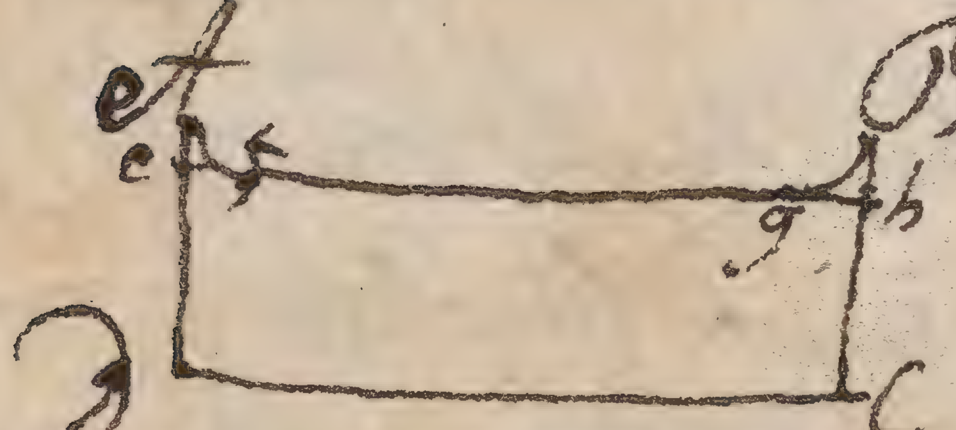
Dicimus: si fluidorum discretorum particulæ
donantur singulæ motu veloci, & juxta quamcumq.
directionem fiat hic motus; talium partium conge=
=ries conatus edet in obstacula retinentia, quo
plures erunt similes particulæ in eod. spatio eo
major erit conatus in obstaculum, si tollantur
omnia obstacula sese mutuo fugientes hæ
particulæ ad indefinitum extendentur spatium
quod implebant. Sic hic motus fluidorum explicaret
elasticitatem. Restat ut inveniatur hujus motûs legitima
causa, en illam:+ Vidimus corpus superficiebus
planis aut convexis terminatum ~~corpus~~ æqualiter
undiquaq. a corpusculis premi, sed si concava
sit quædam superficies res aliter se habet.



Nam punctum quodcumq. superficiei concavæ
os particulæ et ō percutitur ab integro he=
misphærio radiorum, defenditur quippe ab alteris
curvæ partibus, & hoc est causa quâ debilioribus
stantibus ictibus in superficie CeAB quam in
opposita BC corpus tendebit ad motum juxta di=
=rectionem CD; verum est compensatio, nam
corpuscula quæ percusserunt concavam super=
=ficiem non ictu dato inutilia fiunt ut in
cum oblique inciderunt
planis aut convexis, sed gliscentia secus

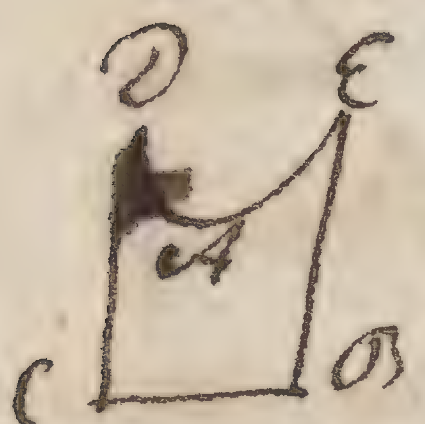
+ Errore dictum est hâc ultimâ suppositione tandem acquiescere eximius Auctor noster; per momentum hoc in mente volvit, postea rejecit; nuperrime autem (augusti mense aî 1771) ex ~~—~~ ejus colloquii collegi hoc esse impossibile, hoc nempe modo. Facile est videre quod ex ~~duabus viribus~~ duæ vires quibus ~~fertur~~ feruntur corpuscula ~~—~~ quæ feriunt aliquam superficiem, vis scil. parallela & vis ppend. ad hanc superficiem ~~sunt~~ sibi æquales sumptæ in summam.

+ Sic vero concepit auctor noster: Sit eABD



Sectio verticalis particulæ fluidi elastici. Sit plana aut convexa omnibus lateribus excepto latere ~~e~~ eAB, quod sic formetur; planum sit in totâ ejus parte fg & sit fg ferè æqualis CD. Deinde sumatur trilineari figura Bhg formata anguli recti Bhg cruribus & curvâ Bg tangenti hæc crura in punctis B & g ubi terminatur; sintq. istius figuræ dimensiones minimæ respectu ad dimensiones integræ particulæ eABCD; hæc figura eef vel Bgh circumvolutione suâ juxta extremitates superficiei cujus efgh repræsentat diametrum, conficiet limbum minimum circa illam, sicut est ille quo ≠

ejus concavam superficiem illam continuo



premunt juxta directionem DC, ~~&~~ tandem cum in D aut E pervenerint aufugiunt totâ cum suâ velocitate; hæc in Mechanicâ probantur; itaque quod amittit superficies curva ex imminutione numeri corpus=
=culorum ferientium recuperare potest ex conti=
=nuatione eorum actioni, & pro naâ curva aliisq. rebus ~~+~~ aut accurata erit compensatio aut altera e causis prævalebit. Sed omnino tolletur difficultas omnis hâc suppositione: +



Adetur limbus ut b, c concavitatem cir=
=cumcingens & proeminens versus illam, tunc omnia corpuscula quæ gliscentia percurrerint hanc concavitatem cum ad ejus limites pervenerint aufugere conantur ~~...~~ cum integrâ velocitate, quâ pollebant ingredientia, sed eorum exitui obstat limbus, hic consequenter fortissime pellitur, pelliturq. ab omnibus corpusculis quæ adierunt concavitatem istam, sufficit ut ejus ~~...~~ latitudo sit diametro corpusculi æqualis, sic minima erit nec sensibiliter imminuet numerum corpusculorum quæ intrant in concavitate; cum tam fortiter pellatur iste limbus juxta CD, ~~...~~ integra pelletur particula, quæ motum sic violentum juxta CD assumet. ✱

Particula sic mota motu accelerato feretur, nam aderunt semper corpuscula eamd. operationem repetentia; sed non indefinite augebitur ejus

‡ cinguntur mensa quadam. His positis: numerus corpusculorum ferientium superficiem et fgB ~~nim~~ parumper admodum imminutus erit



ob parvitatem ~~elevationis~~ lineæ Bh aut ete; & Physicè hic numerus æquali habendus est numero corpusculorum oppositam faciem CD ferientium. Utraq. pars feritur ~~est~~ a parte ppendiculari directioni corpusculorum advenientium; in superficie CD perit omnino vi parallela, verum agit in totum in oppositam superficiem; nam hac vi parallela corpuscula glissentia perveniunt ad curvam Bg & in hac intrant, probaturq. quod per suum iter in hoc curva quadrante pressionem ~~integram~~ continuam exerant cujus effectus æquat effectum ictus dati juxta directionem eAD cum velocitate quâ gaudebat corpusculum intrans in curvam. Ideoq. superficies efgB pellitur juxta eAD cum duabus viribus integris ppendiculari & parallela corpusculorum quæ ad eam appellunt, opposita vero superficies CD pellitur juxta Def vi tantum ~~par~~ perpendiculari; itaq. prævalebit pulsio juxta eAD & potest dici dupla quam altera.

Vide folium

ejus Velocitas, nam quo plus citius movetur eo ~~major~~ minor est ~~ea~~ vis corpusculorum accelerantium; haec nulla erit, & velocitate constanti gaudebit particula quam terminalem velocitatem dicimus, spatiumq. percurrendum ut acquiratur haec Velocitas dicemus stadium, curriculum.

Si particulae retineantur in carceribus ~~ca~~ minoribus stadio ~~suo~~ suo non habebunt terminalem velocitatem sic parva erit admodum earum elasticitas; si a quâd. combinatione tegantur concavitates & defendantur adversus corpuscula, nulla erit elasticitas; sic elasticorum fluidorum explicatur condensatio in quibusd. corporibus.

Cohaesio, & attractiones quae ad minimam termi=nantur distantiam felicissime istius fluidi ope, subtiliori aeris sic constituti explicantur. Scilicet attractione admissâ particularum corporum aggluti=natio explicatur; verum videtur hanc attractio=nem ~~exerc~~ legibus omnino diversis ac generalem attractiōē submitti, fere semper unius particula actio in subjacentem particulam superat actionem massae totius terrae, hocq. tam valida attractio in contactu nullâtenus sensibilis ad minimam dis=tantiam; quare statuerunt Newtonus, ambo Keilii, ceteriq. Newtoniani hanc attractionem decrescere in ratione cuborum; quadrato-quadratorum distan=tiarum aut in superiori ratione†. Verum admissâ tum generali attractionis Lege in ratione inversâ duplicatâ distantiarum, ostendit

† V. Sol.

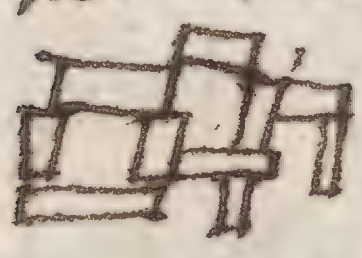
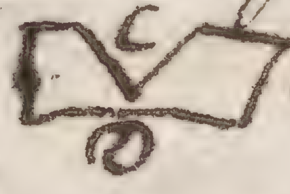
†vel potius in rae inter mediâ inter qdrata & cubica; quia, si admitteretur rao cubica vel superior sequeretur ut attractio ad ~~dum~~ contactum esset infinitiès major quam ad quamcumq. distantiam, cumq. experientia ostendat hanc attractionem finitâ vi gaudere in contactu ~~fe~~ consequens esset ut omnino nulla esset ad mini=
=mam distantiam, quod phaenomenis videtur repugnans. Formulas admodum intricatas quidam dederunt (inter quos Clairaut & Boscovich) exponentes rationem intensitatis attractionis relate ad distantiam, quibus formulis continentur varietates pleraq. quae observantur in phaenomenis attractionis, repulsionis, elasticitatis &c.; inter haec distinguendum tentamen Di Le Sage, ob ubertatem & simplicitatem formulae, quae haec est $\frac{1}{\partial\partial-\partial}$, i.e. attractio est in rae trianguli distantiae ~~minuit~~ minutae unitate. Innumera elegantia corrollaria inde deducuntur. Sed haec sunt merè Mathematica, nec ad Physicam legitimè applicantur.

Dus Le Sage in ~~opusculo cui titulus~~ : ~~tentamen Chemiæ~~ Essai de Chimie Mechanique, ~~ostendit inquam~~, hoc [posse forte] sufficere ad reddendam rationem superioritatis cohæsionis in gravitatem, ~~quia~~ si admitte=rentur quædam formæ singulares in particuli ~~in genere quæcunq. sit massarum inequalibus~~ corporum ~~a proximitate & densitate~~ addi potest minori massæ ~~quod illi deest. & potest supponi de primariarum particularum inter quas operatur cohæsio, supponi potest densitas quantumvis major densitate mediâ terræ, distantiaq. longe minor est inter has quam inter alteram & telluris centrum in quo residere censeri debet omnis terræ vis attractiva~~; attamen non æquè facile explicabatur quomodo auctâ aliquantum duarum particularum distantia cessaret attractio. Sed omnia explicat planè discretum illud fluidum secundarium; & sicut duo marmorea aut vitrea plana, ~~p~~benè polita [cum sibi mutuo applicantur] interse cohærent actione aeris externi; sic agitatione suâ subtilior aer duas corporum particulas interse pellit & applicat fortiter; cumq. [sua] agitatio ~~sufficienter magnâ quæ~~ non pendeat ~~ab q~~ a magnâ massâ quæ ad quamd. distantiam ponitur, pellantur corporum partes sursum ab hoc fluido eod. modo ac si non adesset terra, hæcq. pressio facile videtur superior gravitati: si deinde duæ hæ par=ticulæ quas supponimus tam benè cohæ=

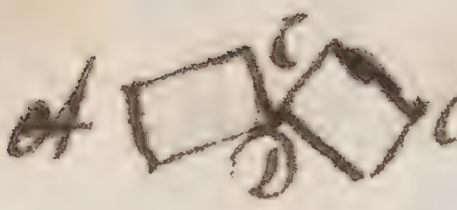
+
Notandum corpuscula ultramundana partes quoque suas agere in cohæsione, et conjurare omnia cum aere subtili vel æthere

=ventes ictibus continuis illius fluidi, ~~paulatim~~ dimoveantur; hoc fluidum subito in intervallum penetrat, in quo (si tamen stadium unius par=ticulæ æquat hoc intervallum) donatum agi=tatione pari ac agitatione ~~sit~~ exteriore, hæc compensatur ab illa; sic non amplius appropin=quantur hæ particulæ; hâc explicatione non opus habemus formâ singulari ~~contactu perfecto~~ inter particulas cohærentes, quæ ~~quod~~ non vero similes sunt, sed sufficit tum ut distent distantiâ minori quam stadium, nam demonstratur quod si velocitas quam possident hujus fluidi particulæ intus porum sit ~~m~~ pars $\frac{1}{m}$ velocitatis quam gaudent extra, pori parietes interni ~~æ~~ erunt m debiliûs percussi ~~æ~~ quam externi ~~æ~~ si porus est coecus aut pervius ~~cum externis communicatio datur inter poris~~, si autem esset coecus vis interna esset mm debilior, quare semper, ~~exterioribus partib. magis fortiter~~ pellentur cum vis propellens sit major vi repellenti adhærescent particulæ hunc po=rum constituentes.+

Explicatâ Fluidorum Elasticitate, hujus ope solidorum explicatur Elasticitas, supponendo contineri ~~hoc~~ fluidum elasticum intra poros corporis elastici; variâ autem ratione fluidum istud solidorum in quibus continetur operari potest elasticitatem, quarum en unam ex maximè verosimilibus. Cum plicatur opus

elasticum quædam ex ejus partibus a se mutuo dimoventur cum aliæ appropinquantur, partes vero quæ dimotæ sunt conatus edunt ad pristinum recuperandum situm quo conatu vincunt vim quâ partes quæ appropinquatæ fuerunt possunt gaudere in hoc appropinquationis statu; est igitur expli=candum quænam sit hæc vis quæ partes dimotas ad appropinquationem pellat. Fluidum hoc elasticum liber versatur intra corporum poros,

Cui pori ad libitum dispositi supponi possunt, si autem compressione dissociantur ~~po~~ particulæ quibus constant majores corporis partes et

Lamina ACB v.g. semi frangatur, fluidum penetrat in cavitatem C & utrinq. pellit, fractivas istius laminæ, pars ACD pellitur a fluido quod est in cavitate C juxta directionem CA & pars BDC juxta CB quâ pressione perfici deberet fractio; atqui intervallum C non est sat longum ut fluidi particulæ terminalem acquirant velocitatem; fluidum autem quod agit in ~~part~~ superficies A & B totali suâ gaudet velocitate, quare majores st. pressiones juxta AC & BC quam juxta CA & CB; itaque cum illius vi excessu in hanc, partes dissociatæ ADC & BDC tendent ad ~~[illegible]~~ se asse=quendas mutuo & in pristinum statum redibit corpus. Objici posset quod juxta hanc expli=cationem vis elateri non crescat in ratione compressionis, quod ab experientiâ tamen probatur.

+ Diversis insuper modis explicari potest ~~ope~~ solidorum elasticitas ope fluidi elastici intra poros contenti. V.g. Supponamus appropinquatione partium corporis com=
=pressi, accumulari hoc fluidum in locis ~~in~~ ex quibus exitus non datur, sic accumulatus conatus aget adversus causam comprimentem, quibus aderit tendentia ad recuperandum pristinum situm

nam quo magis comprimetur corpus eo magis
 dimovebuntur partes ADC & BCD,
quo magis dimovebuntur eo majus fiet inter:
=vallum C, quo autem crescet hoc intervallum
eo crescet pars stadii quam continet, augebiturq.
velocitas particularum intus contentarum, unde
minor fiet excessus pressionis in A & B super
pressionem in C, itaq. nedum cum valde com:
=primuntur fortius tendant ad pristinum statum
econtra debilior erit earum conatus. R.
Aucta elaterii compressione non augetur inter:
=vallum C quod datur intra partes duas
partes jam separatas; sed fortasse novae producuntur
separationes inter partes quae primo conatu
non separatae fuerunt. +
Facile intelligi potest quod vario modo quo
dissociantur partes corporis plicati, vel mollium,
vel semi-durorum, vel elasticorum corporum phae:
=nomena ~~quo~~ exhiberi possunt.
Vix credibile est quot phaenomenis explicandis
inserviat haec suppositio hujus subtilioris aeris;
cujus existentia aliunde probatur abunde. Sed
non potest silentio praetermitti mirabile phae:
=nomeno quod Mechanicae explicationi incapax
videbatur; scil. superioritas vis attractivae inter
homogenea corpora in vim attractivam inter
heterogenea, cujus facti duae dari possunt causae ~~duas video causas~~.
1° Demonstratum in opusculo jam citato,

quod cum particulæ plures ~~homogeneæ~~ ejusd. densitatis inter se immerguntur in medium aliarum particularum quæ inter se st. quoq. ejusd. densitates, sed differant densitates priorum a densitate posteriorum, demon=stratum est, inquam, adversus a Newtonum; ~~ill~~ priores ad se mutuo accedi vi pportionatâ ~~diffe~~ quadrato differentiæ densitatum; itaq. hâc causâ olei guttæ sparsæ in massâ aquæ adse accedent. Hæc autem causa non sufficiens omnibus casibus. 2am Igitur dedit Auctor noster, cujus hæc est idea generalis: Legitimis prorsus rationibus vari=etatem admittit in crassitie particularum aeris subtilis, imo putat sine saltu decrescere hanc crassitiem ab aere crasso ad subtilissimum; quo supposito dicit si ~~sint~~ ex duabus heterogeneis, sed æque densis si velis, materiis conficiantur tria paria ~~[illegible]~~ corporum, 1um ex duobus homogeneis corporibus. 2um ex duobus itidem homogeneis 2da speciei, 3um ex una ~~[illegible]~~ corpore primi paris cum corpore secundi. Supponantur deinde primæ speciei corpora habere paucos sed latos poros qui fluidi particulas subtiles ut crassas admittant, sed 2dæ speciei corpora multos habeant poros sed angustos qui facilem aditum subtilibus partibus sed difficilem crassis præbeant; his suppositis Mathematicè demonstratur attractionem quæ datur inter ~~[illegible]~~ corpora duorum parium 1orum ex homogeneis, esse superiorem attractione inter duo corpora 3i paris ex heterogeneis conflati

Synopsis

eorum quae visa & dicta fuerunt
de Electricitate.

Antiquitùs cognita est succini vis quâ cum affrictum fuit corpuscula attrahit, deinde ceram hispanicam, sulphur, oleosa, vitrum agnoverunt hâc vi gaudere; & machinâ affrictui faventem usi sunt, quâ excitatur & accumulatur Electricitas. Inde 1° apparuit distinctio inter idio-Electrica, & symperi-electrica: illa affrictu vim Electricam acquirunt, hae nulla tenus ex affrictu; verum cum symperi-electrica (~~per genera~~ & electrisatum corpus) tangunt aut proxima sunt illi eamd. acquirunt virtutem, quam vicissim communi=cationé nequeunt acquirere idio-electrica; ideoq. si symperi-electricum electrisetur & circumdetur undiquè ab idio-electricis cum ab illo in haec non transire possit hoc vis, conservatur in symperi-electrico. Oportet ut corpus fricans idio-electricum, sit symp-elec. & cum ejusd. generis corporum magnâ communicet massâ, qualia st. metalla animalium corpora, ligna non summis cautelis exsiccata, aqua, humida in genere &c. &c.

Cum inter symperi-Electr. mutuo communicatur Electricitas in communicationis loco & instanti fit strepitus, scintilla, titillationemq. experitur animal cum per ejus corpus fit communicatio.

In Machinâ quâ utuntur vis Electrica excitata in idio Elect. transmittitur in vicinum symperi.; opportunâ formâ, rotundâ scr, nam per angulos aufugit facilè Electricitas; quod corpus conductor dicitur, debetq insulari, ut dicunt, i.e. omnino circumdari ab idio E. nam cum Electricitas non per communicationem excitetur in idio El. non abire potest a conductore.

Varia genera idioelectricorum variè se habent quoad calorem; alia parumper admodum calefieri debent ut optimam praebeant Electricitatem; vitrum paulo majorem requirit calorem; sed corpora symperiel. quae tamen quaed. exhibent idioelectricitat. signa, ut marmor, summum postulant calorem

Electricitatis phaenomena necessario fluido cuid. tribui debent, universaliter sparso, elastico, mobilissimo; dissentiunt tum de modo agendi istius fluidi: Nollet summis conatibus tentavit probare suum Systema, quo contendit esse in corpore electrisato continuè affluens & effluens fluidum. Franklinus vult fluidum istud unicè condensari vel rarefieri circa corpora Electrisata; cum adest condensatio, hanc Electricitatem positivam vocat,

cum adest rarefactio hanc negativam dicit.
Quo ad causam quâ fiunt ~~...~~ ~~effluentia aut~~ condensationes aut rarefactiones, non nobis notescet. Posterius hoc, Franklini scil., systema, ut pleniq. Physici, priori anteponimus.
Visu nobis patefit existentia istius fluidi; nam cum transit ex corpore in aliud corpus scintilla apparet, quibus scintillei ~~...~~ fiunt eleganti experimenta; audimus quoque hoc incassu strepitum; odore particulari animadvertuntur corpora perque transit Electricitas; sed tactu imprimis illius existentia certa fit, multiplicibus commotionibus quas nobis impertit.
Fricatus globus vitreus haurit electricitatem fricantis, quare magnâ cum sympori electricorum massâ jungi ~~...~~ debet fricans ut ~~...~~ abinde suppeditare posit fluidi copiam globo, qui tunc positivam acquirit electricitatem. Si globus esset sulphureus aut ex alio mat. quae tum per rarefactionem electrisari potest, tunc suum fluidum emitteret globus in fricantis corpus. Cum ad aequilibrium tendat hoc fluidum, vitreus globus accumulatum suum fluidum injicit in conductorem opportune ad hunc ~~...~~ finem collocatum, sic fit electricus

conductor, & cum sit insulatus non amittit E=
lectricitatem; si globus esset electricus in minus,
fluidum conductoris penetraret in globum
sic electrisaretur conductor.
Cognoscitur an electrisati corporis electricitas
sit positiva aut negativa hoc modo: cum
ex corpore quod exit fluidum istud penicillum
lucidum apparet in cuspide per quam exit;
punctum autem est luminosum si intrat
in corpus; si itaq. admoto corpore simpl. ad
conductorem electrisatum in illo appareat
punctum, in hoc penicillum, electricitate egredi=
=ente ex conductore ut intret in corpus oblatum
concludimus positive conductorem electrisatum;
& sic in casu inverso. Duo corpora electrici=
=tate simili gaudentia, dummodo aequa=
=liter electrisentur sese repellunt, sed semper
attrahuntur cum diversi speciei est eorum Ele=
=ctricitas; quod ostenditur ope corpusculorum
electrisatorum ope vitri & cerae quorum
diversa est electricitas. Sic explicantur
attractiones & repulsiones levium corporum
versus electrisatum corpus; attrahantur ob
inaequalitatem eorum electricitatis cum electri=
=citate conductoris, repelluntur cum acquisiverant
contactu electricitatem aequalem electricitati
conductoris.

Universale & accuratum desideratur Electro=
=metron; sed hoc deficiente, isto utuntur:
liberè ex conductore dependent duo fila quæ
cum conductore
electrisata, utrumq. eâdem qtte & ead. specie
electricitatis, sese repellunt, & a magnitudine
distantiæ eorum metiuntur qttem Electricitatis.
Commotio, detecta fuit Leydæ a Mussembro=
=eckio anno 1746. Hoc experimentum procedit
sic: habetur phiala vitrea non crassa nec
isolata, extus & intus induitur cpore sympereiel.,
itaut non sit communicatio inter inter exter=
=nam & internam vestem per symperielectrica.
cum Conductore, unâ ope interius induvium lage-
næ electrisatur; deinde animal tangens unum
lagenæ si simul exteriorem lagenæ partem
tangat & sic detur communicatio ~~inter~~ per
symperielectricum inter utramq. lagenæ super=
=ficiem, animal per cujus corpus fit commu=
=nicatio; maximam experitur commotio=
=nem in membris per quæ fit communicatio;
& sic exoneratur phiala, quod frustra ten=
=taretur tactâ unicâ superficie absque com=
=municatione.
Hoc factum explicatur a Franklino, hoc
modo: dicit, ratione sibi incognita non posse
lamellam cporis symperielectrici positive elec=
=trisari, quin negative electrisetur altera
facies; quo in statu si inter utramque

faciem aperiatur communicatio, rapidissime æquilibrio instituto, fit successus in canali communicationis. Et nequaquam augeri vel minui aliquantulum potest q[uanti]tas electrici fluidi in altera ex superficiebus quin simul analoga sit mutatio in altera facie.

Ope cuspidis in exteriore facie ostenditur vere rarefieri fluidum ad externum parietem cum ad internum condensatur. Hæc explicatio supponit vitrum impermeabile electrico fluido, & ad hoc probandum Nollet plura tentavit experimenta, quæ nihil contra Franklinum statuunt. Vitri autem impermeabilitas demonstratur ex eo quod lagena electrisata & hermeticè clausâ, variis operibus contigua, & sic per annum integrum servata, nullam deprehensa est amisisse electricitatem. Si tenuior sit phiala aut fortius onerata, non potest sustinere oscillationes quæ fiunt in vitro, quare rumpitur & fitq. rotundum foramen cum strepitu non forti, nec amplius inservire potest lagena; si autem crassior sit vitri lamella, non sentitur commotio, nec ulla apparet Electricitas in altera superficie, crassities debet esse unius aut semi circiter lineæ.

Quæstionem movent an hoc in experimento accumuletur seu rarefiat fluidum in ipsâ vitri

ſuperficie aut in symperi-electricis eingentibus, experimenta hac dere instituta varios habuerunt ~~non~~ successus, nec utiles fuerunt usque ad illud a DD.ᵉ De Saussure excogitatum & peractum. Laminam vitream utrimq. orbibus stanneis cinctam electrisavit, deinde amotis orbes perfectè deselectrisavit, parumq. electricos invenit; quibus deinde in pristinum locum restitutis, expertus est rootionem aequalem sensibiliter rootioni quam experiri debuiſset, si non moti fuiſsent orbes.

Fatendum est difficile esse explicatu qui poſsit accumulari tta electrici fluidi qttas, qui retineri poſsit, & hæc detegenda ſupersunt. Omnis forma lagenæ indifferens est, omne symperielectr. vesti=menti lagenæ vices gerere potest, vacuumq. ipsum quod est electricitatis conductor non quidem optimus.

Translatio fluidi Electrici fiens per symperielectrica quæstio agitata fuit an ex duabus viis brevio=rem aut faciliorem eligeret; quod hoc pro=batur experimento: simul ac homo offert ſuum corpus ad communicationem inter utramq. vitri ſuperficiem, laxæ catenæ ope alia datur communicatio brevior quidem, tunc transit Electricitas per hois corpus, quia laxæ catenæ non bene cohærent interse annuli, [illegible]

saltuq. oporteret ut ex annulo in annulum transiret Electricitas quibus saltibus repugnat; si vero tensa sit catena, cum ~~non~~ tunc fortissi=mus sit contactus annulorum, sine saltu potest pervenire ex annulo in annulum, itaq. transit per catenam sublatâ difficultate.

Experimenta deinde facta fuerunt 1° a Nolleto de magnitudine circuitus quem perficere potest Electricitas; viditq. 180 viros manu se mutuo tenentes experiri oẽs eod. in instanti commotionem, cum 1us seriei tenens phialam oneratam ultimus ejusd. phialæ tangeret uncum. Postea Chartu=siani in magnâ suâ Ecclesiâ Parisiis, juncti inter se ope virgarum ferrearum, ita ut cir=cuitus integer comprehenderet 900 hexapedas eod. successu commoti fuerunt. Genevæ Dalla=bertus hoc tentavit experimentum: habebat in ponte Rhodani phialam oneratam ex cujus externâ superficie dependebat catena ad aquam perveniens; unco lagenæ jungebatur filum ferreum quod insulatum ducebatur ad fontes publicos; & ibi homo altera manu tangens aquam fontis & altera filum commotionem experiebatur. Ulterius extensa sunt experimenta ista in Angliâ, & seu sicut Dallabertus trans aquam, seu etiam trans terram ex unâ parte, cum ex alterâ trans filum metallicum circuitus insti=tuerunt 4 milliariorum longos: prosperus

fuit experimentorum successus, paululum tum debilitata videbatur vis Electrica; & ~~sclopeti explosione~~ vir qui longe distabat a loco ubi ~~jungebatur~~ filum ~~cum~~ ad lagenæ uncum admovebatur, & per cujus opus fiebat cōmunicatio, ille vir, inquam sclopeti explosione monebatur de instanto ubi jungebatur filum cum lagenæ unco, nullum animadvertere potuit intervallum inter flammam visam & commotionum expertam.

Momentosum circa Electricitatem phænomenon est, attractio & repulsio quæ ~~divers~~ multiplicis st. generis. Cum attractiones & repulsiones perpendun=tur ad cognoscendam n̄aam cujus d. Electricitatis attendendum ad distantiam quæ datur inter duo c̄pora; nam cum eadem est electricitas & equalis datur repulsio; si inæqualis, est attractio usque dum æqualitas sed semper est attractio instituetur perfecta, ~~& contrarium agitur~~ cum diversi generis st. duorum c̄porum electricitates; his positis, cum electricitas decrescat relate ad ~~in ratione~~ distantias ~~rum~~ ratione incognita, pro ut plus minusve distent c̄pora quæ examinantur alterutrius prævalet electricitas cum ~~quæ~~ æquales sint electricitates alterā in distantia. Cum tubus vitreus electrisatus appropinquatur ad conductorem ex quo dependent ex filis duo globuli sive subere confectis, a se amoventur duo globi si ad minimam distantiam a conductore stet tubus, si augeatur autem distantia tubi a conductore, cessat repulsio globulorum: cum propinquus tubus ad conductorem, si eo ipso momento, tangatur digito

altera conductoris extremitas, non amplius repelluntur globuli; sed amoto tubo tunc acquisiverunt negativam Electricitatem; cum tunc sic negativè electrisantur globuli & repelluntur, si accedat electrisatus vitreus tubus ad alteram conductoris extremitatem 1° cessat illorum repulsio, 2° ~~aucta~~ minutâ distantiâ tubi & conductoris rursus repelluntur; auctâ hac distantiâ cessat globulorum electricitas quæ redit cum major adhuc fit distantia.

Horum phænomenorum in genere causa est vis repulsiva ~~inter~~ in fluido electrico; sic fluidum tubi electrisati repellet fluidum extremitatis conductoris ad quam admovetur versus alteram extremitatem, quæ sic positivè electrisatur, amoto autem tubo, uniformiter in conductore spargitur fluidum; si loco conductoris ubi est condensatio offeratur sympeni-electricum, super abundans fluidum in hoc corpus sese ingurgitat & deinde amoto tubo parte sui fluidi orbatur conductor & sic perstat in eo electricitas: si ad conductoris negativè electrisati extremitatem accedat paululum tubus vitreus, repellitur hujus extremitatis fluidum versus alteram quæ sic naalem possidet fluidi qtatem, magis autem admoto tubo positivè fit electrica hæc extremitas, redit ejus status naalis si ~~cum~~ magis amoveatur tubus, & tandem negativa est per totum conductorem Electricitas si in illum non amplius agit vitreus tubus. Nunc detegenda est Mechanica harum repulsionum causa. Sed reduci potest ad hanc generalem regulam, cum quis idioelectricum tenue positivè electrisatur in alterâ facie, negativè semper in ~~ea~~ alterâ erit electrisatum; sic cum minima est distantia inter vitreum

X

tubum lamella aerea interjacens positive elec=
trica fit prope vitrum & consequenter negative fiens
electrica prope conductorem, inde repelletur fluidum
Cum onerata phiala positive intus electrisatur,
~~negative~~ positive tamen videtur electrica in altera facie
si insulata fit, cujus causa est quod fluidum
ambiens externam superficiem phialæ conatibus
continuis tendit ad rarefactionem, ideoq. si ipsi
offeratur symperielectricum in hoc penetrat, eumdemq.
parit effectum ac si superabundans esset fluidi
qtitas in hac parte
Abbas Beccaria instituit experimenta ope
machinæ ~~dictæ~~ quam dixit puteus electricus:
est scil. tubus cavus, cujus uno pede altae est concavitas,
& 3 aut 4 pollicib. lata; qui ~~[illegible]~~ tubus erectus, electri=
=satur & insulatur. Si Globus symperielectricus &
sericeo dependens filo ut insuletur, ~~immit~~ demitta=
=tur in hunc puteum, nullatenus fit electricum, sed
facillime electricitatem acquirit si tangit externas
vasi parietes; si loco globi adhibeatur cylinder, pa=
=rumper proeminens fit electricus sed contraria electri=
=citate ac tubus, estq. cylindri electricitas in ratione
partis proeminentis extra tubum, ita ut si totus immer=
=gatur cylinder nullam acquirat electricitatem;
interim globus qui immersus non fit electricus
tangens exteriorem superficiem putei electrisatur.
~~[illegible]~~ Beccaria hanc non claram affert istorum
phænomenorum causam: dicit qd ut corpus electrisetur
debet ejicere fluidum quoddam proprium quod

ignem nativum appellat, globusq. immersus in puteum non potest ejicere hunc ignem, quæ ejectio facili fit si sit sponi immersi spar extra puteum salientis

Vis electrica potest dari in aere idioelectrico, & communicari nubibus sympen electricis; ~~quæ~~ nubes autem onerata offendens alteram nubem, strepitu & splendore in hac transiens electricitas, ac~~?~~ sunt fulgur & tonitru; & insuper in aere vera sperfici potest commotio, ope tenui aereæ lamina ~~ad alteram sparten~~ vestitam utrimq. nubib. cum altera transiens nubes communicationem suppeditat inter utramq. laminæ superficiem. Atqui colore, strepitu, odore, effectibusq. simillimum est fulmen scintillæ electricæ; itaque unum & idem hæc esse judicamus. Sed quæstio est quomodo electricitatem acquirat aer, an ex attritu producto a vaporibus, aventis, an ex radiis solaribus, ut volunt quidam? & pluribus objectionibus laborat sed 2ª sententia nulla ratione valida fulcitur, ad ~~hæc~~ 2ᵃᵐ autem confirmandam instituta fuerunt expe=rimenta in quibus diu follibus & vaporibus ex æolypila aer ~~vaporibus~~ fricatus fuit nulla acquisita Electricitate, possunt esse crassiora & debiliora nostra experimenta ut naturam imitentur. Quicquid sit, certum est adesse electricitatem in aere; nam si temporibus licet serenis, exponatur conductor, i.e. virga metallica cuspide vel stellâ

terminata in extremitate superiori, ut ope
acuti cuspidis facilius conductorem ingrediatur
Electricitas, si inquam talis conductor exponatur
in loco excelso ubi ejus apex sit excelsior quam
circum viciniis, cum est isolatus indubia dat
Electricitatis signa; sed difficilliùs in humidis
regionibus. Imo aliqdo tam fortis est hæc
electricitas ut homo isolatus aeri expositus se
electricum sentiat; quod in monte excelso sensi:
:biliter admodum observavit Dus Prof. DeSaussure
cum amicis.
Aer & nubes reperiuntur electricæ aliqdo in
plus, aliquando in minus; & ad id cognoscendum
conductor excelsus dispositus est ita ut perveniat
in aedes observatoris, si libet, & cautiones adhibentur,
ne rubigo, ne pluvia, ne contactus cum corpori
electrico illi ademat electricitatem quam acquisi:
:vit; hujus inferiori extremitati proxima esse
potest cuspis alterius conductoris penetrantis usque
ad terram humidam, tunc in loco obscuro penicillum
aut punctum lucidum in extremitate superiori
conductoris monet an ex illo exeat an in illum
intret electricitas. Ope etiam attractionum & repulsi:
:onum noscunt an positivè an negativè electricus
sit conductor. Quod singulare est, est diversitas
Electricitatis variarum nubium per idem momen:
:tum transeuntium super conductorem. In
procellosâ tempestate vividam admodum præ
bet electricitatem conductor, apparatumq. instituit

Franklinus quo ope tintinabuli cognoscitur vis electricitatis. Sic explicatur quare videantur ~~fulgura &~~ fulmina ascendentia sicut descendentia, ex varietate scil. Electricitatis nubium.

Æstiva fulgura vulgo creduntur nullo ~~conci:tae~~ jungi strepitu quia nimis sunt dissita ut audiatur tonitru; quod adeo est verum ut si hoc momento & tranquillo in loco attenta praebeatur auris, auditur strepitus; sed etiamsi nullus aut debilissimus tum daretur strepitus hoc consonaret cum nostrâ Theoriâ, nam saepe observatur Lux absq. fragore, imprimis in aere rarefacto ubi versari possunt hac fulgura.

Electricitatis ope explicantur insuper Aurorae Boreales, vitia inveniuntur in systemate Dni De Mairan; hocq. phaenomenon est omnino simile huic quod praebet Electricitas in vacuo, suntq. tam altae hae Aurorae ut vacuus ~~[illegible]~~ merito:=atur dici locus ubi stant; videntur in Septem:=trione quia prope zonam torridam excelsior & humidior est athmosphaera

Etiam cum difficile immensae cometarum caudae per vapores explicentur, ad Electricitatem confu:=gerunt; quae opinio eget probationibus.

Sequitur inde loca excelsa fulmini magis obnoxia esse, quia Electricitati conductorem offerunt oportuniorem; etenim nunquam visus

est locus humili a fulmine percussus; tutusq.
est Japoniæ Imperator quum ~~sicut~~ more suo
se recipit cum tonat sub magnis fornicibus
aquâ obtectis. Homo stans in aprico loco
periculum adit; pariter sub arbore, nam arboris
fastigium potest conductori vices gerere, cumq.
melior sit conductor hominis corpus ex arbore in
hoem salit Electricitas. Sed optima methodus
a Franklino 1o adhibita & multis in locis
usitata absq. ullo nocumenti exemplo est
metallicus conductor per apicem in altum proe=
=minens & pertingens ad talem profunditatem
in terra ut semper humida sit circa ejus pedem;
hoc pacto enim cuspis lente absorbet aeris
Electricitatem, illamq. ducens in loca late humida
diffunditur sine ullo fragore nec commotione; si
imo non sic lente exonerentur nubes & alicubi
cadere debeat fulmen, certe cadet in cuspidem
conductoris qui tam facilem suppeditat aditum,
& forte aliquantulum lædetur hic cuspis sed
fulmen juxta conductorem descendens in locis
ubi libere diffunditur nullum provocabit dam=
=num. Ædificium hac machinâ instructum
nihil a fulmine timendum habet.
Dixerunt etiam quod vir in agris per procellam
defendi posset si pedibus communicantibus cum humidis
locis in altum teneat strictum gladium.
Clamant adversus hanc methodum, cuspidem
semper attrahere; R. Attrahit, sed sensim ac sine

sensu ita ut nulla sit explosio, aut si quaedam detur nullum locum afficiet qui non debeat affici. Dixit, insuper eNollet non sufficere hunc minimum conductorem ad exonerandas ingentes nubium moles, sicut festuca non posset fluviis avertere cursum. Sed mirum quod sic confundatur continuum cum discreto fluido.

Corpus est notandum quoad Electrica phae=
=nomena: Lapis scl. dictus, tourmaline, trip, turpeline, Quem idiomate suo vocant Batavi tractorem cinerum, quia primo innotescuit hac proprietate attrahendi cineres cum imponeretur super carbones ardentes; permanetque haec proprietas si retrahitur ex carbonibus & adhuc adsit in illo calor. Credebant hanc vim attractivam tum exerceri in cineres; verum ostendit Dus Aepinus Petropolitanus Academicus veram esse hanc vim electricam erga omnia corpuscula exercitam; hanc vim transmittit hic lapis in symperi electrica, estq. ipse analogus symperi electricio. Contrariâ gaudet Electricitate in diversis suis faciebus, cum altera facies est positivè Electrica, semper altera negativè electrisatur. Fortissima quae in illo excitari potest Electricitas oritur a calore aquae ebullienti, in quam immergendus, alio calori gradu quocumq. debilior est Electricitas, ut et si alio modo excitetur hic gradus, quod mirum certe, nam caetera oia

in aquâ amittant suam Electricitatem. Cum hoc modo electrisatur adest semper in ead. facie idem electricitatis genus, & cum hoc ordine electricus est, hunc vocat naalem statum Æpinus.
Si inæquali sit facierum calor tunc aclit statis naalis, i.e. facies quæ positivè electrisari debet, tunc negative electrisatur & vice versâ; quod ani=madvertitur si imponatur in carbones quia latus tangens opus calidum fortiori gaudet calore; sed cum penetravit calor & ubiq. uniformiter diffunditur, redit naalis ordo; cumq. hæc fit mu=tatio, fit successivè in variis punctis.
Observatum est quod etiam sex horis post cale fac=tionem durat Electricitas
Electricus quoque fit frictione iste lapis, sed varia exhibet phænomena sic acquisita Electrici=tas: si debilis est attritus, electricitati vitri simi=li est hæc Electricitas; si fortissimus sit ipse attritus, Electricitas fit particeps Electricitatis acquisitæ tum calore, tum affrictu. Cum leviter atterebatur hic lapis in panno, digito alteram faciem premente, latus tritum semper positivè, latusq. a digito tactum semper negativè electri=cum erat; quod fit in vitro. Si autem non tactum fuerat lapis ab alterâ parte utrimque positiva erat Electricitas; quod evenit in phialâ Leidensi, ubi facies quæ negativè Electrisari

debet non communicatur cum sympen' Electri=
=cii, conatus quas adhibet ad obtinendum hunc
statum rarefactionis, illi dat athmospheram
positive Electricam, eumdemq. effectum parit
in Sympen'Electricum oblatum ac si positivè
Electrica esset.

Pertinet hic lapis ad idio-Electrica, sed maxi=
=mè diversa ejus est natura, quoniam per uni=
=cum electrisetur calorem. Sed quaesiverunt
an solus esset ex idio-electricis qui sic electri=
=saretur; videruntq. illi soli propriam ēē hanc
proprietatem: smaragdi quidem aliquan=
=tulum hac donari visi sunt, sed accuratè
attentibus visum est lapides qui hanc
indicabant, accedere aliis respectibus ad naam
istius lapidis.

Sed analoga est haec tourmaline lapidis
proprietas cum sulphuri proprietate quod si
liquidum injiciatur in vitrum acquirit
vim Electricam; quam putabant illi
conciliari ab agitatione fusionis. At Dus
Æpinus, sulphur sic fusum in vitro accura=
te electricitate suâ spoliavit, dein calefecit
non quidem usque ad fusionem, sic cale
factum injecit in scyphum in quo jam

surſum injectum fuerat, sicq. sapphi formam
accuratè acquisiverat; & hâc operatione elec:
tricitatem recuperavit sulphur, unde ~~inai~~
patuit sufficere calorem simul et ~~immedi:~~
~~:atum &~~ accuratum contactum cum vitro.

Observavit D^us^ Symmer Londinensis
quod cum tibialia sua sericea exueret, scintillas
cum crepitatione oriri; quod phænomenon
attente consideratum visum ad Electricitatem pertinere.
Validissima apparebat Electricitas cum duo
erant tibialia alterum nigrum alterum album;
si duo juncta simul ex crure detraherentur
tunc, nihil apparebat; sed si separatim exu:
:erentur, tunc fortissimè electrisabantur, infla:
:bantur ut vento repleta, sese invicem attrahe:
:bant, & agglutinabantur. Si utrumq. tibiale
ejusdem esset coloris aderat repulsio, & attractio
cum diversus erat color; aliquando ita erat
eorum vis attractiva ut non separarentur nisi
urgente 15 librarum pondere quod nonagesies
& octies superabat tibialis pondus. Hæc repre:
:sentari possunt ope duarum vittarum, altera
alba, altera nigra quæ simul panno frican:
:tur; & apparent hæc phænomena licet
imminuta. Atqui cum duo diversi coloris
agglutinata st. corpora Electricitatem haud
quaquam patefaciunt.

Hoc explicatur ope duplicis generis Electrici:
:tatis, positiva est in albo semper & semper nega:
:tiva in nigro; cum igitur positivum negativo
opponitur sese invicem enumerant. Sed
deinde cum separantur recuperant Electrici:
:tatem suam, illam vindicant; unde huic
vindicis Electricitatis nomen dat Dus Beccaria.
Scilicet cum corpus idio electricum ut phiala
Leidensi electrisatur contraria Electricitate in
diversis faciebus & cum ope vestimenti & per
communicationem institutam explosio facta est,
cum vestimento suo exuitur hoc corpus sibi vin:
:dicat Electricitatem; sic cum disjunguntur
vitta recuperant suam quam amiserant Elec:
tricitatem. Facile explicantur repulsiones &
attractiones tibialium ope duplicis illius Electrici:
:tatis.

Statim ac detecta fuit vis Electrica, animad:
versa est ejus potentia in corpora animalium,
& pronum erat suspicari eam utilem fore
in morbis si rite applicaretur; ~~etenim~~ motum
& succutiens intima nervorum, aptissima videtur
~~ad agitationem~~ ad languidiores excitandos.
Jus Jallabertus, summis curis & iteratis opera:
:tionibus, paralysi laboranti notabile admodum

levamen attulit, sed fuerunt casus in quibus frustraneum fuit remedium.

Quo circa observandum: certissimum esse viri electrisati sanguinem multo citius moveri, frequentesq. esse arteriarum pulsus & evapora:tionemque multum excitari; quare utilis est certo Electricitas in morbis ubi lentior est sanguis & torpet corpus; & sic paralysi applicandum videbatur hoc remedium: nec tamen prospere successerunt experimenta Parisiis tentata.

Deinde Ddi Itali absurda contenderunt; quae tam fabulosa observans Abbas Nollet, praejudicatam suscepit opinionem adversus omnem medicinalem Electricitatem; quam comparabat baculi ictibus, qui quidem commovent nec morbos sanant.

Verum variis in locis hoc de argumento felici successu diversa tentaverunt Physici Electrisantes; certumq. factum est experientiâ doloribus, ut rhumatismo, semper levamentum & saepissime integram sanationem allatam fuisse ab Electrici:tate. Pariter variis caecitatibus & surditatibus utilissima fuit Electricitas, ut et parralysi, multisq. morbis. Multaq. haec dere quotidie docet experientia

Ut tutè adhibeatur hoc remedium cautelæ adhibendæ sunt, & 1° distinguendi tres gradus Electricitatis.

Primus consistit tum ~~ex~~ in accipiendâ & conservandâ in corpore vi Electricâ, quod fit ascendendo in scamnum Electricum, insulatum nempe, & habere cum conductore Electrisato communicationem; ~~qua~~ Hæc ratio est omnino lenis, nec periculosa, quare adhibenda erga illos quorum teneriores sunt nervi; omnia enim quæ nimis movent sunt noxia apud illos qui nervis laborant. Potest fortior debiliorve dari ad libitum hæc Electricitas. Sed cavendum ne huic subjiciantur mulieres quum sua habent menstrua

Secundus gradus est scintilla: cum admotum sympari-electricum ad corpus electrisatum cogit fluidum ad prorumpendum per partem cui objicitur sympari-electricum. Cum hæc in parte excitetur successus violentior, utilis cum aliqua datur in corpore pars speciatim languida, humores acres, torpor, obstructio, sanguis ægrè fluens. Si ~~ex~~ in dente, in ~~ex~~ fundo auris v.g. excitanda est scintilla, adhibetur metallicum filum, ne autem tangat hoc filum partes non tangendas includitur in tubo vitreo, qui tubus penetrat in loco desiderato, cumq. ejus extremitas tangit partem laborantem, pellitur filum extra tubum tunc tangit præcisè id quod tangere debet.

Tertio tandem cum est pars fortissimè movenda, adhibetur commotio; in paralysi imprimis. Potest ad libitum dirigi unicè per partem laborantem, alterâ hujus extremitate ope fili metallici cum unco phialæ communicante, alterâ autem istius partis extremitate ope itidem metalli conjungi=tur cum phialæ ventre.

In genere, cautè administranda sunt remedia ista, a parvis incipiendum; nam quidquid fortè commovet nervos, illos lædit; vir q. sanus qui diu de Electricitate experimenta tentavit, tremore corripitur in membris. Sunt exempla ubi Electricitas ~~sæpe nimis~~ imprudenter & for=tius debilibus ægrotis tradita apoplexiam creavit.